

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 3 0 日  
Date of Application:

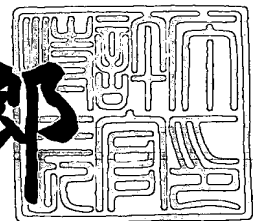
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 8 7 8 3 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 8 7 8 3 7 ]

出      願      人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0100340

【提出日】 平成15年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 高野 豊

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 中村 真一

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 臼田 秀範

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 山田 善昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100093964

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 落合 稔

**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002-226475**【出願日】** 平成14年 8月 2日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 024970**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9603418**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークに対し、ノズル面を平行に対峙させて配設した機能液滴吐出ヘッドと、

前記ワークの表面と前記ノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段と、

前記ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、前記機能液滴吐出ヘッドおよび前記ワークを上下方向に相対的に移動させて前記ワークギャップを調整するギャップ調整手段と、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】 前記機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、前記ギャップ調整手段は、前記キャリッジを上下方向にスライド自在に支持するベースと、前記ベースに固定したアクチュエータと、前記アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、前記キャリッジに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 3】 前記ギャップ調整手段は、前記ワークに対し前記機能液滴吐出ヘッドを上下方向に移動させるものであり、

当該機能液滴吐出ヘッドに機能液を供給する機能液タンクと、

前記ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、前記機能液タンクを昇降させて前記機能液タンクに対する前記機能液滴吐出ヘッドの水頭を調整する水頭調整手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】 前記機能液タンクは、タンクホルダに保持されており、

前記水頭調整手段は、前記タンクホルダを上下方向にスライド自在に支持するタンクベースと、前記タンクベースに固定したアクチュエータと、前記アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、前記タンクホルダに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することを特徴とする請求項 3 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 5】 前記機能液タンクに機能液を補給する機能液補給手段と、

前記機能液タンク内の液位を検出する液位センサと、を更に備え、

前記機能液補給手段は、前記液位センサの検出結果に基づいて、前記機能液タンク内の液位が一定になるように機能液を補給することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 6】 前記機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、

前記ギャップ測定手段は、前記キャリッジに搭載されると共に上下方向における前記ワークの位置を計測する計測手段と、

前記計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 7】 前記ワークは、ワークテーブル上にセットされており、

前記ギャップ測定手段は、上下方向における前記ワークの位置および前記ワークテーブルの位置を計測する計測手段と、

前記計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 8】 相互に充填する機能液および／または仕様が異なる前記機能液滴吐出ヘッドの複数種と、

前記複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能に搭載するキャリッジと、

前記複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能にストックするストッカと、

前記機能液吐出ヘッドを、前記キャリッジおよび前記ストッカ間で移載するヘッド移載機構と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 9】 前記機能液を前記複数種の機能液滴吐出ヘッドに個々に供給する機能液供給手段を更に備え、

前記機能液供給手段は、前記複数種の機能液滴吐出ヘッドに対応して複数の機能液タンクを有し、

前記複数の機能液タンクと前記複数種の機能液滴吐出ヘッドとは、それぞれチューブを介して接続されていることを特徴とする請求項 8 に記載の液滴吐出装置

。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の液滴吐出装置を用い、前記ワーク上に前記機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いて前記ワーク上に前記機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板等のワークに対し、インクジェットヘッドに代表される機能液滴吐出ヘッドにより機能液の吐出を行う液滴吐出装置に関し、特にワークと機能液滴吐出ヘッドとのワークギャップを調整可能な液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のインクジェットプリンタ（カラープリンタ）等の液滴吐出装置では、用紙等の吐出対象物（ワーク）に対し、機能液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）を相対的に走査しながらこれを吐出駆動することにより、吐出対象物に機能液を選択的に吐出してワーク処理が行われる。その際、機能液滴の飛行曲がりや着弾径を精度良く管理するため、ワークの表面と機能液滴吐出ヘッドのノズル面との間の間隙、すなわちワークギャップ（ペーパーギャップ）が精度良く管理されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-162889 号公報（第 18 頁、第 19 頁、図 22）

【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、液滴吐出装置のカラーフィルタや有機EL装置への応用技術では、ワークとして基板に、大きさは元より厚みの異なるものが導入されることがある。かかる場合に、その都度、装置を停止させてワークギャップを調整していると、作業が煩雑になるばかりでなく、全体としてワーク処理のタクトタイムが長くなる問題がある。

**【0005】**

本発明は、ワークと機能液滴吐出ヘッドとの間のワークギャップを、自動的に微調整することができる液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器を提供することを課題としている。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明の液滴吐出装置は、ワークに対し、ノズル面を平行に対峙させて配設した機能液滴吐出ヘッドと、ワークの表面とノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段と、ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、機能液滴吐出ヘッドおよびワークを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを調整するギャップ調整手段と、を備えたことを特徴とする。

**【0007】**

この構成によれば、例えば新たにワークが導入されたときに、ギャップ測定手段を駆動してワークギャップを測定し、その測定結果に基づいて、ギャップ調整手段を駆動し、機能液滴吐出ヘッドおよびワークを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを微調整する。このように、ワークギャップを自動で調整することができるため、一連のワーク処理工程にワークギャップの調整工程を含めることができる。なお、ギャップ調整には、機能液滴吐出ヘッドを上下させる場合、ワークを上下させる場合およびこの両者を上下させる場合が、考えられる。

**【0008】**

この場合、機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、ギャップ調整手段は、キャリッジを上下方向にスライド自在に支持するベースと、ベースに固定したアクチュエータと、アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、キ



ャリッジに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することが好ましい。

#### 【0009】

この構成によれば、アクチュエータによりリードねじが正逆回転すると、雌ねじ部を介してキャリッジが上下方向に微小移動する。すなわち、アクチュエータにより、キャリッジを介して機能液滴ヘッドを上下させることで、ワークギャップの微調整が可能になる。

#### 【0010】

この場合、ギャップ調整手段は、ワークに対し機能液滴吐出ヘッドを上下方向に移動させるものであり、機能液滴吐出ヘッドに機能液を供給する機能液タンクと、ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、機能液タンクを昇降させて機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を調整する水頭調整手段と、を更に備えることが好ましい。

#### 【0011】

ところで、ギャップ調整において機能液滴吐出ヘッドを上下させると、固定的に設けた機能液タンクとの間で機能液の水頭が変化し、機能液滴の吐出量が不安定になる。この構成によれば、水頭調整手段により機能液タンクを昇降させることで、機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を適切に維持することができるため、機能液滴吐出ヘッドを上下させてギャップ調整を行っても、機能液滴の吐出量が不安定になることがない。

#### 【0012】

この場合、機能液タンクは、タンクホルダに保持されており、水頭調整手段は、タンクホルダを上下方向にスライド自在に支持するタンクベースと、タンクベースに固定したアクチュエータと、アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、タンクホルダに設けられリードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することが好ましい。

#### 【0013】

この構成によれば、アクチュエータによりリードねじが正逆回転すると、雌ねじ部を介してタンクホルダが上下方向に微小移動する。すなわち、アクチュエー

タにより、タンクホルダを介して機能液タンクを上下（昇降）させることで、機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を適切に維持することができる。

#### 【0 0 1 4】

これらの場合、機能液タンクに機能液を補給する機能液補給手段と、機能液タンク内の液位を検出する液位センサと、を更に備え、機能液補給手段は、液位センサの検出結果に基づいて、機能液タンク内の液位が一定になるように機能液を補給することが、好ましい。

#### 【0 0 1 5】

この構成によれば、機能液補給手段と液位センサとの協働により、機能液タンクの液位を常に一定に保つことができる。また、機能液タンクを固定的に設置することができると共に、機能液タンクを大型にしなくても機能液を安定に供給することができる。特に、機能液タンクは設置高さに制約を受けるため、小型化によりスペース的に有利となる。

#### 【0 0 1 6】

これらの場合、機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、ギャップ測定手段は、キャリッジに搭載されると共に上下方向におけるワークの位置を計測する計測手段と、計測手段の計測結果に基づいてワークギャップを算出する算出手段と、を有することが好ましい。

#### 【0 0 1 7】

この構成によれば、計測手段がキャリッジに搭載されているため、計測手段によりワークの位置（ワーク表面の位置）を計測することで、キャリッジとワークテーブルの位置関係等から、ワークギャップを簡単に算出することができる。なお、計測手段としてワーク認識カメラ等を活用し、ワークギャップを求めるようにしてもよい。

#### 【0 0 1 8】

同様に、ワークは、ワークテーブル上にセットされており、ギャップ測定手段は、上下方向におけるワークの位置およびワークテーブルの位置を計測する計測手段と、計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することが好ましい。

**【0019】**

この構成によれば、例えば機台上に設けた計測手段により、ワークの位置およびワークテーブルの位置からワークの厚みが算出され、これに基づいてワークギャップを簡単に求めることができる。なお、計測手段としては、画像認識（焦点距離）によるものおよびレーザー光によるもの等が考えられる。

**【0020】**

これらの場合、相互に充填する機能液および／または仕様が異なる機能液滴吐出ヘッドの複数種と、複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能に搭載するキャリッジと、複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能にストックするストッカと、機能液吐出ヘッドを、キャリッジおよびストッカ間で移載するヘッド移載機構と、を更に備えたことが、好ましい。

**【0021】**

この構成によれば、ヘッド移載機構によりストッカ上の機能液滴吐出ヘッドとキャリッジ上の機能液滴吐出ヘッドとを、必要に応じて交換することができ、ワークに対し、短時間で異なる機能液の吐出を行うことができる。また、交換される機能液滴吐出ヘッドによってノズル面の位置が変化しても、上記のワークギャップおよび上記の水頭が適切に調整され、機能液滴吐出ヘッドの機能液吐出を適切に行わせることができる。

**【0022】**

これらの場合、機能液を複数種の機能液滴吐出ヘッドに個々に供給する機能液供給手段を更に備え、機能液供給手段は、複数種の機能液滴吐出ヘッドに対応して複数の機能液タンクを有し、複数の機能液タンクと複数種の機能液滴吐出ヘッドとは、それぞれチューブを介して接続されていることが、好ましい。

**【0023】**

この構成によれば、各機能液タンクと各機能液滴吐出ヘッドとが、予めチューブにより接続されているため、ストッカおよびキャリッジ間における機能液滴吐出ヘッドの交換に際し、チューブの着脱を行う必要がなく、機能液滴吐出ヘッドの交換を迅速に行うことができると共に、交換時における機能液の漏れ等を確実に防止することができる。

**【0024】**

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする。

また、本発明の電子光学装置は、上記した液滴吐出装置を用いて成膜部を形成したことを特徴とする。

**【0025】**

この構成によれば、ワークに対し機能液を適切に吐出可能な液滴吐出装置を用いて製造されるため、電気光学装置自体を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置（デバイス）としては、液晶表示装置、有機EL（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、PDP（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）やSED（Surface-Conduction Electron-Emitter Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等を包含する装置が考えられる。

**【0026】**

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置を搭載したことを特徴とする。

**【0027】**

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

**【0028】****【発明の実施の形態】**

以下、添付の図面を参照して、本発明の液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器について説明する。インクジェットプリンタのインクジェットヘッド（機能液滴吐出ヘッド）は、微小なインク滴（機能液滴）をドット状に精度良く吐出することができることから、例えば機能液（吐出対象液）に特殊なインクや、発光性或いは感光性の樹脂等の液状体を用いることにより、各種部品の製造分野への応用が期待されている。

**【0029】**

本実施形態の液滴吐出装置は、仕様の異なる複数種の機能液滴吐出ヘッド或いは導入する機能液の異なる複数種の機能液滴吐出ヘッドを適宜、装置内で交換しながら用い、ワークである基板Wに機能液滴を吐出し、基板上に所望の成膜部を形成するものである（詳細は後述する。）。

#### 【0030】

図1に示すように、実施形態の液滴吐出装置1は、機台2と、機台2上に設置した移動機構3であるX軸テーブル4およびこれに直交するY軸テーブル5と、X軸テーブル4に移動自在に取り付けたメインキャリッジ6と、メインキャリッジ6に搭載したヘッドユニット7とを備えている。そして、ヘッドユニット7には、サブキャリッジ（キャリッジ）9を介して、仕様の異なる3種類の機能液滴吐出ヘッド10が着脱自在に且つ交換可能に搭載されている。また、ワークである基板Wは、Y軸テーブル5に着脱自在に搭載されている。

#### 【0031】

X軸テーブル4の左部近傍には、機能液滴吐出ヘッド10をストックするヘッドストッカ（ストッカ）12が配設されており、実施形態のヘッドストッカ12は、3種類の機能液滴吐出ヘッド10がストック可能に構成されている。機台2の左部には移載ロボット13が立設され、この移載ロボット13により、ヘッドストッカ12上の機能液滴吐出ヘッド10とサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10とを、交換（載せ換え）できるようになっている。

#### 【0032】

移載ロボット13の近傍には、機台2上に機能液供給機構（機能液供給手段）14が配設され、この機能液供給機構14から、各機能液滴吐出ヘッド10に機能液が供給される。同様に、移載ロボット13の近傍の機台2上には、レーザー光を用いた距離計測装置（計測手段）15が下向きに設置されている。また、この液滴吐出装置1には、上記の移動機構3や機能液滴吐出ヘッド10等の構成装置を統括制御する制御手段16が組み込まれている（図9参照）。

#### 【0033】

さらに、図示では省略したが、この液滴吐出装置1には、ヘッドユニット7に搭載した機能液滴吐出ヘッド10の定期的なフラッシング（全吐出ノズルからの

機能液の捨て吐出)を受けるフラッシングユニットや、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面をワイピングするワイピングユニットの他、機能液滴吐出ヘッド10の機能液吸引および保管を行う吸引ユニット等が、組み込まれている。

#### 【0034】

X軸テーブル4は、X軸方向の駆動系を構成するモータ22駆動のX軸スライダ21を有し、これに上記のメインキャリッジ6を移動自在に搭載して、構成されている。同様に、Y軸テーブル5は、Y軸方向の駆動系が構成するモータ24駆動のY軸スライダ23を有し、これに吸着テーブル(ワークテーブル)26およびθテーブル27等から成るセットテーブル25を移動自在に搭載して、構成されている。この場合、X軸テーブル4は、機台2上に立設した左右の支柱29, 29に支持される一方、Y軸テーブル5は、機台2上に直接支持されている。そして、セットテーブル25の吸着テーブル26上に基板Wが位置決め状態でセットされている。

#### 【0035】

本実施形態の液滴吐出装置1では、X軸テーブル4による各機能液滴吐出ヘッド10の移動に同期して各機能液滴吐出ヘッド10が駆動(機能液滴の選択的吐出)する構成であり、機能液滴吐出ヘッド10のいわゆる主走査は、X軸テーブル4のX軸方向への往復動動作により行われる。また、これに対応して、いわゆる副走査は、Y軸テーブル5による基板WのY軸方向への往動動作により行われる。そして、上記走査における各機能液滴吐出ヘッド10の駆動は、上記の制御手段16に記憶する吐出パターンデータに基づいて行われる。

#### 【0036】

図2に示すように、メインキャリッジ6は、上記のX軸スライダ21に鉛直姿勢で移動自在に取り付けられたスライドベース31と、スライドベース31に組み込んだZ軸移動機構(ギャップ調整手段)32と、を有している。スライドベース31の正面には、一対のガイドレール33が設けられており、この一対のガイドレール33にヘッドユニット7が上下方向にスライド自在に取り付けられている。Z軸移動機構32は、例えばヘッドユニット7側に設けた雌ねじ部材35と、これに螺合するリードねじ36と、リードねじ36を正逆回転するステッピ

ングモータ（アクチュエータ）37とで構成されており、ステッピングモータ37の正逆回転により、ヘッドユニット7を上下動させ、ヘッドユニット7上の機能液滴吐出ヘッド10と基板Wとの間のワークギャップを微調整できるようになっている（詳細は後述する）。

#### 【0037】

ヘッドユニット7は、上記のスライドベース31にスライド自在に取り付けられた鉛直姿勢のブラケット41と、このブラケット41に取り付けた水平姿勢のサブキャリッジ9とを有し、このサブキャリッジ9に上記の3種類の機能液滴吐出ヘッド10、10、10が、それぞれヘッド保持部材42、42、42を介して着脱自在に装着されるようになっている。また、図示しないが、ブラケット41とサブキャリッジ9の間には、サブキャリッジ9におけるX軸中心およびY軸中心の角度を微調整する平行度微調整機構が組み込まれている。

#### 【0038】

サブキャリッジ9は、ステンレス等の厚板で構成されており、その表面には、横並びに3つのヘッド装着部44、44、44が形成されている。各ヘッド装着部44は、上記のヘッド保持部材42が位置決め状態で嵌合する浅溝部45と、浅溝部45の中央に形成した機能液滴吐出ヘッド10の下部（ヘッド本体51）が貫通する貫通開口46とで構成されている。浅溝部45の溝底には、貫通開口46を挟んでヘッド保持部材（機能液滴吐出ヘッド10）42を位置決めするための一対の位置決め孔（位置決め受け部）47、47が形成されている。また、各浅溝部45の溝縁部には、機能液滴吐出ヘッド10の種別を検出する検出器48が埋め込まれ、検出器48は上記の制御手段16に接続されている。

#### 【0039】

3種類の機能液滴吐出ヘッド10、10、10は、サブキャリッジ9の右部に搭載されている第1吐出ヘッド（図3参照）10aと、左右の中間部に搭載されている第2吐出ヘッド（図4参照）10bと、左部に搭載されている第3吐出ヘッド（図5参照）10cとで構成され、いずれもヘッド保持部材42に保持した状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に装着される。また、図示しないが、位置決め状態でサブキャリッジ9に装着された3種類の機能液滴吐出ヘッド

10, 10, 10は、そのブラケット41側の最外端の吐出ノズル（基準ノズル）が、Y軸方向の同位置に並ぶように位置決めされるようになっている。

#### 【0040】

第1吐出ヘッド10aは、比較的粘性の低い機能液を各吐出ノズルから微量吐出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が多く且つ単位ノズル当りの機能液滴吐出量が少ない仕様のものである。図3に示すように、第1吐出ヘッド10aは、ノズル面51aに2本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体51と、ヘッド本体51の上側に固定したヘッド基板52とを有している。ヘッド基板52には、一对のコネクタ53、53を介して制御手段16に連なる一对のフラットフレキシブルケーブル54、54が接続され、ヘッド本体51には、ヘッド基板52を貫通して機能液供給機構14に連なる一对のシリコンチューブ55、55が接続されている。

#### 【0041】

ヘッド本体51の両側面には、それぞれ取付けボス56、56が突設されており、第1吐出ヘッド10aはそのヘッド本体51をヘッド保持部材42の取付け開口61に挿入した位置決め状態で、この一对の取付けボス56、56によりヘッド保持部材42にねじ止めされている。

#### 【0042】

ヘッド保持部材42は、中央部に上記の取付け開口61を形成した方形のステンレス板等で構成されており、サブキャリッジ9の浅溝部（ヘッド装着部44）45の深さと略同一の厚みに形成されている。ヘッド保持部材42の上面には、手前側隅部に円柱状の把持突起（把持部）62が立設され、側部には、上記の検出器48に対応する被検出器63が取り付けられている。また、ヘッド保持部材42の下面には、取付け開口61を挟んで、上記の一对の位置決め孔47、47に対応する一对の位置きめピン（位置決め部）64、64が垂設されている。

#### 【0043】

機能液滴吐出ヘッド（第1吐出ヘッド10a）10を搭載したヘッド保持部材42は、把持突起62の部分で移載ロボット13に把持され、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に上側から装着される。その際、ヘッド装着部44の一对の



位置決め孔 47, 47 に、ヘッド保持部材 42 の一対の位置決めピン 64, 64 が位置合わせされ且つ案内されるようにして、サブキャリッジ 9 にヘッド保持部材 42 が装着される。なお、上記のものとは逆に、ヘッド装着部 44 に位置決めピン 64 を、ヘッド保持部材 42 に位置決め孔 47 を設けるようにしてもよい。

#### 【0044】

ヘッド保持部材 42 がサブキャリッジ 9 に装着された状態では、ヘッド保持部材 42 の表面（上面）とサブキャリッジ 9 の表面（上面）とが面一となり、且つ機能液滴吐出ヘッド 10 のヘッド本体 51 が、サブキャリッジ 9 の取付け開口 61 から下方に僅かに突出する。また、サブキャリッジ 9 の検出器 48 にヘッド保持部材 42 の被検出器 63 が接触し、機能液滴吐出ヘッド 10 の種別が検出される。

#### 【0045】

さらに、図示では省略したが、ヘッド保持部材 42 の周側部には、点对称となる 2 箇所に係止突起が出没自在に組み込まれており、移載ロボット 13 が把持突起 62 を把持解除すると、この係止突起が浅溝部 45 の周縁部に係止して、ヘッド保持部材 42 がヘッド装着部 44 に固定（抜止め）されるようになっている。すなわち、把持突起 62 に組み込んだ操作部と、ヘッド保持部材 42 に組み込んだ係止突起と、ヘッド装着部 44 に形成した係止溝とにより、サブキャリッジ 9 に対するヘッド保持部材（機能液滴吐出ヘッド）42 のロック・アンロック機構が、構成されている。なお、後述するストックテーブル 71 においても、同様の構成となっている。

#### 【0046】

第 2 吐出ヘッド 10 b は、比較的粘性の高い機能液を各吐出ノズルから多量に吐出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が極端に少なく且つ単位ノズル当りの機能液滴吐出量が極めて多い仕様のものである。図 4 に示すように、第 2 吐出ヘッド 10 b は、ノズル面 51 a に 1 本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体 51 と、ヘッド本体 51 の上側に固定したヘッド基板 52 とを有している。ヘッド基板 52 には、コネクタ 53 を介してフラットフレキシブルケーブル 54 が接続され、ヘッド本体 51 には、シリコンチューブ 55 が接続されている。

。

## 【0047】

この場合も、上記と同様に第2吐出ヘッド10bは、一對の位置決めピン64、64、把持突起62および被検出器63を備えたヘッド保持部材42に搭載され、この状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に着脱自在に装着されるようになっている。

## 【0048】

第3吐出ヘッド10cは、比較的粘性の高い機能液を各吐出ノズルから多量に吐出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が比較的多く且つ単位ノズル当りの機能液滴吐出量が中間的な仕様のものである。図5に示すように、第3吐出ヘッド10cは、ノズル面51aに1本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体51と、ヘッド本体51の上側に固定したヘッド基板52とを有している。ヘッド基板52には、コネクタを介してフラットフレキシブルケーブル54が接続され、ヘッド本体51には、シリコンチューブ55が接続されている。

## 【0049】

この場合も、上記と同様に第3吐出ヘッド10cは、一對の位置決めピン64、64、把持突起62および被検出器63を備えたヘッド保持部材42に搭載され、この状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に着脱自在に装着されるようになっている。すなわち、3つのヘッド保持部材42、42、42は、各機能液滴吐出ヘッド10（10a、10b、10c）の形状に対応する取付け開口61廻りが異なるだけで、他の部分は同一の形態を有している。

## 【0050】

距離計測装置15は、基板Wの表面の位置、および吸着テーブル26の表面の位置を測定するものであり、レーザー光の反射を利用して上記の各位置を精度良く計測する。この測定結果は上記の制御手段16に出力され、制御手段16により基板Wの厚みが算出される。そして、この基板Wの厚みと、サブキャリッジ（機能液滴吐出ヘッド10）9-吸着テーブル26の位置データからワークギャップが算出され、この算出結果に基づいて、ワークギャップの微調整および後述するサブタンク72の高さ微調整が行われる（詳細は後述する）。すなわち、距離

計測装置（計測手段）15と制御手段（算出手段）16とにより、ギャップ測定手段が構成されている。

#### 【0051】

図6および図7に示すように、ヘッドストッカ12は、上記の左側の支柱29に面して配設されており、機能液滴吐出ヘッド10をセットするヘッド装着部72を形成したストックテーブル71と、ストックテーブル71の下側に配設したヘッド保全機構73と、ストックテーブル71を水平姿勢のまま移動させる水平移動機構74とを有している。なお、図1及び図6において、水平移動機構74は説明の便宜上、1台だけを図示しているが、水平移動の精度や安定性を確保するためにストックテーブル71の左右両側に水平移動機構74を設置し、水平移動するようにしても、もちろん良い。また、ヘッド保全機構73は、フラッシングユニットの機能および吸引ユニットの機能を兼ね備えたキャップユニット75と、ノズル面51aをワイピングするワイピングユニット76とを備えている。

#### 【0052】

ストックテーブル71は、上記のサブキャリッジ9と略同一の形態を有しており、異なる部分として、側方（左方）に延設したストック部となる3つのヘッド装着部72を備え、各ヘッド装着部72は、浅溝部81と貫通開口82とから成り、且つ一对の位置決め孔83、83および検出器84を有している。プレート支持部78には、後述する水平移動機構74の一对のガイドロッド92、92が挿通する一对のガイド孔86、86と、水平移動機構74のリードねじ（ボールねじ）93が螺合するねじ孔87が形成されている。

#### 【0053】

また、ストックテーブル71は、上記のサブキャリッジ9と略同一高さに配設されおり、ストックテーブル71に装着された機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aと、サブキャリッジ9に装着された機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aとが、同一高さレベルとなるようにしている。そして、ストックテーブル71は、支柱29側後退端のホーム位置において、ヘッド保全機構73のキャップユニット75の直上部に位置し、水平移動機構74により、このキャップユニット75に臨む位置とワイピングユニット76に臨む位置との間で、前後方向（

Y軸方向)に往復動する。

#### 【0054】

水平移動機構74は、装置フレーム91の前後両端部に水平に支持した一对のガイドロッド92、92と、両ガイドロッド92、92の間に配設したリードねじ93と、リードねじ93の一方の端に連結したストック部モータ94とを備えている。上述したように、一对のガイドロッド92、92には、ストックテーブル71のプレート支持部78がスライド自在に挿通し、且つリードねじ93には、プレート支持部78のねじ孔87が螺合している。ストック部モータ94が正逆回転すると、リードねじ93とねじ孔87で構成したねじ機構により、一对のガイドロッド92、92に案内されてストックテーブル71が水平に移動し、キャップユニット75とワイピングユニット76との間で往復動する。そして、このストックテーブル71の往動時において、ストックテーブル71に搭載(ストック)された機能液滴吐出ヘッド10のワイピングが行われる。すなわち、ワイピングユニット76と水平移動機構74とにより、請求項に言うワイピング機構が構成されている。

#### 【0055】

図7に示すように、キャップユニット75は、3種類の機能液滴吐出ヘッド10(10a, 10b, 10c)に対応する第1ヘッドキャップ101a、第2ヘッドキャップ101bおよび第3ヘッドキャップ101cと、これらヘッドキャップ101を支持するキャップベース102と、キャップベース102を上下方向にスライド自在に支持する支持フレーム103と、キャップベース102を介して3種類のヘッドキャップ101を上下動させる上下動機構104とを備えている。また、キャップユニット75は、各ヘッドキャップ101に吸引チューブ106を介して接続した吸引ポンプ(吸引手段)105を備えている。なお、なお、ヘッド保全機構には、同時に3つの機能液滴吐出ヘッドが載置される場合、1つ又は2つの場合も有り得るため、キャップ、キャップの進退動機構および吸引ポンプ(吸引手段)、ワイピングユニットは、それぞれ一対一に備える構成としてもよい。もちろん進退動機構、吸引ポンプ(吸引手段)、およびワイピングユニットは1つで兼用することも可能である。

**【0056】**

ヘッドキャップ101は、凹状の機能液溜まり111に機能液吸収材112を充填すると共に、機能液溜まり111の周縁部にシールパッキン113を有し、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aにシールパッキン113を密着させることで、全吐出ノズルを封止する。そして、この機能液溜まり111には、開閉バルブ（電磁弁）114を介設した吸引チューブ106が接続されている。吸引ポンプ105により、ヘッドキャップ101を介して機能液滴吐出ヘッド10の機能液吸引を行う場合には、必要な開閉バルブ114のみを開放する。

**【0057】**

キャップベース102は下向き「U」字状に形成され、その両側板部102a, 102aで、上向き「U」字状に形成した支持フレーム103の両サイドフレーム103a, 103aにスライド自在に支持されている。一方、上下動機構104は、支持フレーム103の中央に固定した上下動モータ116と、上下動モータ116に連結したリードねじ117と、リードねじ117が螺合すると共にキャップベース102の下面に固定した雌ねじ付ブラケット118とで、構成されている。上下動モータ116の正逆回転により、リードねじ117および雌ねじブラケット118を介してキャップベース102が上下動する。

**【0058】**

この場合、ストック中の機能液滴吐出ヘッド10に対し、上下動機構104によりヘッドキャップ101を密着させることにより、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aを封止され、機能液の乾燥が防止される（キャッピング）。また、交換直前の機能液滴吐出ヘッド10に対しては、吸引ポンプ105により機能液を吸引することにより、全吐出ノズルの吸引が可能になる。また、吸引の後、ワイピングユニットによりノズル面の清掃（ワイピング）を行う。また、ヘッドキャップ101をノズル面51aから僅かに離間させておいて、全吐出ノズルからの空吐出を行うことにより、いわゆるフラッシング（空吐出或いは予備吐出）が可能になる。すなわち、実施形態の各ヘッドキャップ101は、機能液滴吐出ヘッド10の空吐出を受ける空吐出受けを兼ねている。なお、フラッシング時には機能液の飛散を極力防止すべく、ヘッドキャップ101をノズル面51aから

僅かに下降させるが、ストックテーブル 71 を移動させるとき等のキャップユニット 75 の待機時には、ヘッドキャップ 101 を十分に下降させておく（２段階の下降位置を持つ）ことが、好ましい。

#### 【0059】

一方、ワイピングユニット 76 は、上記の機能液吸引により機能液滴吐出ヘッド 10 のノズル面 51a に付着した機能液を、溶剤を含ませた不織布等のワイピングシートで拭き取るものである。図 6 に示すように、ワイピングユニット 76 は、ワイピングシート 121 を巻回した繰出しリール 122 と、ワイピングシートを巻き取る巻取りリール 123 と、ワイピングシート 121 を機能液滴吐出ヘッド 10 に押し付けるためのワイピングローラ 124 と、繰出しリール 122 およびワイピングローラ 124 間に配設した第 1 中間ローラ 125 と、ワイピングローラ 124 および巻取りリール 123 間に配設した第 2 中間ローラ 126 と、を備えている。なお、同図示では、駆動源となるモータや支持フレーム等は省略されている。

#### 【0060】

巻取りリール 123 の駆動回転と繰出しリール 122 の制動回転により、張った状態でワイピングシート 121 が走行を開始すると、これに同期して、水平移動機構 74 が機能液滴吐出ヘッド 10 を搭載したストックテーブル 71 を往動させる。これにより、走行するワイピングシート 121 に対し、機能液滴吐出ヘッド 10 のノズル面 51a が往動方向の先端側から後端側に向かって接触してゆき、機能液の拭き取りが行われる。なお、図示では省略したが、ワイピングユニット 76 の全体、或いはワイピングローラ 124 を僅かに昇降させる機構が設けられており、機能液滴吐出ヘッド 10 の復動時には、ワイピングシート 121 が機能液滴吐出ヘッド 10 に接触しないようにしている。

#### 【0061】

このようにヘッド保全機構 73 は、使用に先立ちストック中の機能液滴吐出ヘッド 10 の全吐出ノズルを適切に機能するように保全する。なお、ヘッド保全機構 73 において、ワイピングユニット 76 や、キャップユニット 75 のクリーニング機能を省略（吸引ポンプ 105 を省略）してもよい。さらに、専用の空吐出

受けをヘッドキャップ101とは別に設けるようにしてもよい。

#### 【0062】

移載ロボット13は、機台2に立設したロボット本体131と、ロボット本体131の上部に設けたロボットアーム132と、ロボットアーム132の先端に取り付けたロボットハンド133と、で構成されている。ロボットハンド133の先端部には、ヘッド保持部材42の把持突起62を挟み込むようにして把持するチャック機構134が組み込まれており（図7参照）、このロボットハンド133による把持動作およびロボットアーム132による移動動作を、上記の制御手段16により制御されるようになっている。

#### 【0063】

移載ロボット13による標準的なヘッド交換動作は、先ず交換対象となるサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10を把持して、これをストックテーブル71の空いているヘッド装置部72に移載する。続いて、交換対象となるストックテーブル71上の機能液滴吐出ヘッド10を把持し、これをサブキャリッジ9の空いたヘッド装置部44に移載する。なお、この実施形態では、3個（3種類）の機能液滴吐出ヘッド10を、サブキャリッジ9に2個およびストックテーブル71に1個搭載するようにしているが、機能液滴吐出ヘッド10の全個数や、サブキャリッジ9およびストックテーブル71への搭載個数は、実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更可能である。

#### 【0064】

図8に示すように、機能液供給機構14は、それぞれが機能液タンクであるサブタンク142を有する3組のタンクユニット141, 141, 141を備えると共に、各サブタンク142に接続された3種類のメインタンク151、および各メインタンク151から、対応するサブタンク142に機能液をそれぞれ送液する圧力送液装置152を備えている。すなわち、メインタンク151および圧力送液装置152により、サブタンク142に機能液を補給する機能液補給手段が構成されている。圧力送液装置152により各メインタンクから圧送された機能液は、サブタンク142に貯留される。

#### 【0065】

各タンクユニット 141 は、サブタンク 142 と、サブタンク 142 を昇降自在に支持するタンクホルダ 143 と、サブタンク 142 を昇降させる昇降機構（水頭調整手段） 144 とで構成されている。昇降機構 144 は、「コ」字状断面のタンクホルダ 143 をその下板部 143a で昇降自在に支持する一对の昇降ガイド 146, 146 と、一对の昇降ガイド 146, 146 を組み込んだ支持ガイド部材 147 と、支持ガイド部材 147 の下面に固定した昇降モータ（アクチュエータ） 148 と、昇降モータ 148 に連結され、タンクホルダ 143 の下板部 143a に螺合するリードねじ 149 で、構成されている。

#### 【0066】

昇降モータ 148 の正逆回転により、タンクホルダ 143 を介してサブタンク 142 が昇降する。すなわち、昇降機構 144 により、サブタンク 142 が昇降し、サブタンク 142 と機能液滴吐出ヘッド 10 との間の水頭 H を微調整できるようになっている（詳細は後述する）。なお、上記の圧力送液装置 152 も上記の制御手段 16 により制御される。すなわち、各サブタンク 142 には、液位（水位）センサ 150 が設けられており、サブタンク 142 の液位が一定になるように、圧力送液装置 152 の送液が制御される。

#### 【0067】

もっとも、機能液の消費量が少ない場合には、上記のメインタンク 151 を省略することも可能である。かかる場合に昇降機構 144 は、液位センサ 150 の検出結果に基づいてサブタンク 142 の液位が一定になるように制御され、且つ上記の距離計測装置 15 の計測結果に基づいて上記の水頭 H が所定の値になるように制御される。

#### 【0068】

一方、各サブタンク 142 と各ヘッドユニット（各機能液滴吐出ヘッド 10） 7 とは、上述のシリコンチューブ 55 で接続されており、上記の移動機構 3 や移載ロボット 13 により移動するヘッドユニット 7 に追従できるように、その中間部を上側から吊っている（図示省略）。同様に、後述する各ヘッドドライバ 18 と各ヘッドユニット 7 も、上述のフラットフレキシブルケーブル 54 により常時接続されている。すなわち、本実施形態の機能液滴吐出ヘッド 10 においては



、その交換（移載）に際しシリコンチューブ 55 およびフラットフレキシブルケーブル 54 の断続を行わない。もっとも、ワンタッチの管継手やコネクタを用いて、断続される構成にすることも可能である。

#### 【0069】

制御手段 16 は、図 9 に示すように、液滴吐出装置 1 の各種動作を制御する制御部 181 を備えている。制御部 181 は、各種の制御を行う CPU 182、ROM 183、RAM 184 およびインターフェース 185 を備え、これらは互いにバス 186 を介して接続されている。ROM 183 は、CPU 182 で処理する制御プログラムや制御データを記憶する領域を有している。RAM 184 は、制御処理のための各種作業領域として使用される。インターフェース 185 には、CPU 182 の機能を補うと共に周辺回路とのインターフェース信号を取り扱うための論理回路が組み込まれている。

#### 【0070】

インターフェース 185 には、上記の移動機構 3、機能液滴吐出ヘッド（ヘッドドライバ 188）10、Z 軸移動機構 32、移載ロボット 13、ヘッドストッカ 12 および機能液供給機構 14 が接続されている。さらに、インターフェース 185 には、検出部 187 として、距離計測装置 15、サブキャリッジ 9 の各検出器 48 およびストックテーブル 71 の各検出器 84 が接続されている。そして、CPU 182 は、ROM 183 内の制御プログラムに従って、インターフェース 185 を介して各種検出信号、各種指令、各種データを入力し、RAM 184 内の各種データ（吐出パターンデータ）等を制御し、インターフェース 185 を介して各種の制御信号を出力する。

#### 【0071】

すなわち、CPU 182 は、ヘッドドライバ 188 を介して複数種の機能液滴ヘッド 10 の吐出駆動をそれぞれ制御すると共に、各種ドライバを介して移動機構 3 の X 軸テーブル 4 および Y 軸テーブル 5 の移動動作を制御する。また、CPU 182 は、機能液滴ヘッド 10 の交換に伴って、移載ロボット 13 を制御すると共に、ヘッド保全機構 73 のキャップユニット 75 およびワイピングユニット 76 等を制御する。さらに、CPU 182 は、距離計測装置 15 の計測結果に基

づいて、Z軸移動機構32を介してワークギャップを、また機能液供給機構14のサブタンク142-機能液滴吐出ヘッド10間の水頭Hを微調整する。

#### 【0072】

吐出パターンデータに基づく液滴吐出装置1の基本的な動作では、X軸テーブル4により機能液滴吐出ヘッド10をX軸方向へ往復動（主走査）させながら機能液滴吐出ヘッド10を駆動して、機能液滴を選択的に吐出させ、且つY軸テーブル5により基板WのY軸方向へ往動動作させて副走査を行う。また、機能液滴吐出ヘッド10を交換する場合には、予めヘッドユニット7をホーム位置に移動させておいて、移載ロボット13により先ずサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10をストックテーブル71に移載し、続いてストックテーブル71上の機能液滴吐出ヘッド10をサブキャリッジ9に移載する。

#### 【0073】

一方、サブキャリッジ9に搭載された機能液滴吐出ヘッド10は、そのヘッド装着部44に設けた検出器48により、その装着とヘッド種別が認識されると共にノズル位置が認識され、この認識結果が吐出パターンデータに加味されるようになっている。同様に、ストックテーブル71においても、そのヘッド装着部72に設けた検出器84により、ストックされた機能液滴吐出ヘッド10の装着とヘッド種別等が認識され、これに基づいて、フラッシングや機能液吸引等が制御される。なお、被検出器63と検出器48、84とから成る検出手段は、機械的なスイッチやセンサを用いるものでもよいし、被検出器63側にICチップを組み込んだものでもよい。

#### 【0074】

また、ヘッドストッカ12にストックしている機能液滴吐出ヘッド10については、上記のキャッピングの保全動作の他、吐出ノズルにおける機能液の増粘を抑制すべく、液滴吐出を伴わない駆動波形を印加するようにしている。図10に示すように、本実施形態では駆動パルスとして、液滴吐出を伴う吐出波形（同図（a））と共に、液滴吐出を伴わない微振動波形（同図（b））が用意されており、ヘッドストッカ12上の機能液滴吐出ヘッド10に適宜、微振動波形を印加するようにしている。この場合吐出波形では、機能液滴吐出ヘッド10の圧電素

子に対し、中間電圧  $V_m$  に対し  $h_1$  高い最大電位と  $h_2$  低い最低電位とから成る波形を印加し、微振動波形では、圧電素子に対し、中間電圧  $V_m$  に対し  $h_1$  高い最大電位のみから成る波形を印加する。

#### 【0075】

なお、サブキャリッジ 9 に搭載されている機能液滴吐出ヘッド 10 の本吐出を行わない吐出ノズルに対し、本吐出の吐出タイミングで微振動波形  $S_2$  を印加するようにしてもよい。例えば、図 11 に示すように、吐出タイミング（駆動パルス）の中で、本吐出を行わないときに微振動波形  $S_2$  を印加し、駆動パルス  $S$  の中に吐出波形  $S_1$  と微振動波形  $S_2$  とを混在させるようにする。

#### 【0076】

また、増粘防止を含め、ストック中における機能液滴吐出ヘッド 10 の吐出ノズルを保全する必要があることから、上述のように、ヘッドストッカ 12 に移載された機能液滴吐出ヘッド 10 には、ヘッド保全機構 73 および水平移動機構 74 を用いて、キャッピングが行われる他、吸引、フラッシングおよびワイピングが適宜行われる。

#### 【0077】

一方、基板  $W$  の交換時には、距離計測装置 15 により、基板  $W$  の表面位置および吸着テーブル 26 の表面位置が計測され、この計測データに基づいて制御部 181 により基板  $W$  の厚さが算定されると共にワークギャップが適切な寸法となるように  $Z$  軸移動機構 32 を駆動する。すなわち、基板  $W$  の交換時には、所定のワークギャップを維持すべく、 $Z$  軸移動機構 32 が駆動し、ヘッドユニット 7 を介して機能液滴吐出ヘッド 10 を上下方向に微小移動させる。なお、この場合、吸着テーブル 26 側を微小移動させる構成としてもよい。

#### 【0078】

ところで、ワークギャップの調整により、機能液滴吐出ヘッド 10 が移動すると、サブタンク 142 から機能液滴吐出ヘッド 10 までの水頭  $H$  が変化してしまう。そこで、上記のギャップ調整で機能液滴吐出ヘッド 10 が上下動した分、すなわちサブタンク 142 - 機能液滴吐出ヘッド 10 間の水頭  $H$  ( $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ) が適切に維持されるように、タンクユニット 141 の昇降機構 144 に

よりサブタンク 142 を上下方向に微小移動させる。

#### 【0079】

このように、ワークギャップを適切に維持しているため、機能液滴の着弾位置の狂いや着弾径のばらつきを有効に防止することができる。また同時に、サブタンク 142-機能液滴吐出ヘッド 10 間の水頭 H を適切に維持しているため、各吐出ノズルにおける機能液滴の量にばらつき（設計値に対するばらつき）が生ずることがない。したがって、基板 W への機能液滴の選択的吐出を極めて精度良く行うことができる。

#### 【0080】

ところで、本実施形態の液滴吐出装置 1 では、仕様の異なる 3 種類（複数種）の機能液滴吐出ヘッド 10（10a, 10b, 10c）を着脱自在に搭載する場合と、機能液の異なる 3 個（複数）の機能液滴吐出ヘッド 10 を着脱自在に搭載する場合とがある。また、上記両者の中間的な場合もある。これら複数の機能液滴吐出ヘッド 10 の使い分けは、機能液の吐出を受ける吐出対象物とこれに用いる機能液によることとなる。

そこで、以下、吐出対象物として、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機 EL 装置、PDP 装置、電子放出装置（FED 装置、SED 装置）等を例に、これらの構造と、本実施形態の液滴吐出装置（機能液滴吐出ヘッド 10）1 を用いたこれらの製造方法について説明する。

#### 【0081】

先ず、液晶表示装置や有機 EL 装置等に組み込まれるカラーフィルタの製造方法について説明する。図 12 は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図 13 は、製造工程順に示した本実施形態のカラーフィルタ 500（フィルタ基体 500A）の模式断面図である。

まず、ブラックマトリクス形成工程（S1）では、図 13（a）に示すように、基板（W）501 上にブラックマトリクス 502 を形成する。ブラックマトリクス 502 は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等により形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス 502 を形成するには、スパッタ法や蒸着法等を用いることができる。また、樹脂薄膜からなる

ブラックマトリクス 502 を形成する場合には、グラビア印刷法、フォトレジスト法、熱転写法等を用いることができる。

#### 【0082】

続いて、バンク形成工程（S2）において、ブラックマトリクス 502 上に重畳する状態でバンク 503 を形成する。即ち、まず図 13（b）に示すように、基板 501 及びブラックマトリクス 502 を覆うようにネガ型の透明な感光性樹脂からなるレジスト層 504 を形成する。そして、その上面をマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム 505 で被覆した状態で露光処理を行う。

さらに、図 13（c）に示すように、レジスト層 504 の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層 504 をパターンニングして、バンク 503 を形成する。なお、樹脂ブラックによりブラックマトリクスを形成する場合は、ブラックマトリクスとバンクとを兼用することが可能となる。

このバンク 503 とその下のブラックマトリクス 502 は、各画素領域 507 a を区画する区画壁部 507 b となり、後の着色層形成工程において機能液滴吐出ヘッド 10 により着色層（成膜部） 508 R、508 G、508 B を形成する際に機能液滴の着弾領域を規定する。

#### 【0083】

以上のブラックマトリクス形成工程及びバンク形成工程を経ることにより、上記フィルタ基体 500 A が得られる。

なお、本実施形態においては、バンク 503 の材料として、塗膜表面が疎液（疎水）性となる樹脂材料を用いている。そして、基板（ガラス基板） 501 の表面が親液（親水）性であるので、後述する着色層形成工程においてバンク 503（区画壁部 507 b）に囲まれた各画素領域 507 a 内への液滴の着弾位置精度が向上する。

#### 【0084】

次に、着色層形成工程（S3）では、図 13（d）に示すように、機能液滴吐出ヘッド 10 によって機能液滴を吐出して区画壁部 507 b で囲まれた各画素領域 507 a 内に着弾させる。この着色層形成工程では、上記の液滴吐出装置 1 に、同一仕様の 3 個の機能液滴吐出ヘッド 10 を搭載し、これら 3 個の機能液滴吐

出ヘッド10にそれぞれR・G・Bの3色の機能液（フィルタ材料）を導入して、機能液滴の吐出を行う。この場合、機能液滴吐出ヘッド10は、各画素領域507aのピッチ、すなわち画素ピッチに合致するノズルピッチを有するものを、用いることが好ましい。また、基板501の全域に対しR・G・Bの順で描画（液滴吐出）を行うようにしてもよいし、主走査毎にR・G・Bの順で描画（液滴吐出）を行うようにしてもよい。なお、R・G・Bの3色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0085】

その後、乾燥処理（加熱等の処理）を経て機能液を定着させ、3色の着色層508R、508G、508Bを形成する。着色層508R、508G、508Bを形成したならば、保護膜形成工程（S4）に移り、図13（e）に示すように、基板501、区画壁部507b、および着色層508R、508G、508Bの上面を覆うように保護膜509を形成する。

即ち、基板501の着色層508R、508G、508Bが形成されている面全体に保護膜用塗布液が吐出された後、乾燥処理を経て保護膜509が形成される。

そして、保護膜509を形成した後、基板501を個々の有効画素領域毎に切断することによって、カラーフィルタ500が得られる。

#### 【0086】

図14は、上記のカラーフィルタ500を用いた液晶表示装置の一例としてのパッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す要部断面図である。この液晶装置520に、液晶駆動用IC、バックライト、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての透過型液晶表示装置が得られる。なお、カラーフィルタ500は図13に示したものと同一であるので、対応する部位には同一の符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0087】

この液晶装置520は、カラーフィルタ500、ガラス基板等からなる対向基板521、及び、これらの間に挟持されたSTN（Super Twisted Nematic）液晶組成物からなる液晶層522により概略構成されており、カラーフィルタ50

0 を図中上側（観測者側）に配置している。

なお、図示していないが、対向基板 5 2 1 およびカラーフィルタ 5 0 0 の外面（液晶層 5 2 2 側とは反対側の面）には偏光板がそれぞれ配設され、また対向基板 5 2 1 側に位置する偏光板の外側には、バックライトが配設されている。

#### 【 0 0 8 8 】

カラーフィルタ 5 0 0 の保護膜 5 0 9 上（液晶層側）には、図 1 4 において左右方向に長尺な短冊状の第 1 電極 5 2 3 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 5 2 3 のカラーフィルタ 5 0 0 側とは反対側の面を覆うように第 1 配向膜 5 2 4 が形成されている。

一方、対向基板 5 2 1 におけるカラーフィルタ 5 0 0 と対向する面には、カラーフィルタ 5 0 0 の第 1 電極 5 2 3 と直交する方向に長尺な短冊状の第 2 電極 5 2 6 が所定の間隔で複数形成され、この第 2 電極 5 2 6 の液晶層 5 2 2 側の面を覆うように第 2 配向膜 5 2 7 が形成されている。これらの第 1 電極 5 2 3 および第 2 電極 5 2 6 は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料により形成されている。

#### 【 0 0 8 9 】

液晶層 5 2 2 内に設けられたスペーサ 5 2 8 は、液晶層 5 2 2 の厚さ（セルギャップ）を一定に保持するための部材である。また、シール材 5 2 9 は液晶層 5 2 2 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するための部材である。なお、第 1 電極 5 2 3 の一端部は引き回し配線 5 2 3 a としてシール材 5 2 9 の外側まで延在している。

そして、第 1 電極 5 2 3 と第 2 電極 5 2 6 とが交差する部分が画素であり、この画素となる部分に、カラーフィルタ 5 0 0 の着色層 5 0 8 R、5 0 8 G、5 0 8 B が位置するように構成されている。

#### 【 0 0 9 0 】

通常の製造工程では、カラーフィルタ 5 0 0 に、第 1 電極 5 2 3 のパターンニングおよび第 1 配向膜 5 2 4 の塗布を行ってカラーフィルタ 5 0 0 側の部分を作成すると共に、これとは別に対向基板 5 2 1 に、第 2 電極 5 2 6 のパターンニングおよび第 2 配向膜 5 2 7 の塗布を行って対向基板 5 2 1 側の部分を作成する。その

後、対向基板 521 側の部分にスペーサ 528 およびシール材 529 を作り込み、この状態でカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる。次いで、シール材 529 の注入口から液晶層 522 を構成する液晶を注入し、注入口を閉止する。その後、両偏光板およびバックライトを積層する。

#### 【0091】

実施形態の液滴吐出装置 1 は、例えば上記のセルギャップを構成するスペーサ材料（機能液）を塗布すると共に、対向基板 521 側の部分にカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる前に、シール材 529 で囲んだ領域に液晶（機能液）を均一に塗布する。具体的には、スペーサ材料の塗布は、例えばノズル数が少なく且つ吐出単位ノズル当りの機能液滴吐出量が多い仕様の第 2 吐出ヘッド 10b を用い、且つこれに機能液（スペーサ材料）として紫外線硬化樹脂を導入する。また、液晶の塗布は、液晶の種別にもよるが低粘度であれば第 1 吐出ヘッド 10a（高粘度であれば第 3 吐出ヘッド 10c）を用いる。

#### 【0092】

この場合には、第 2 吐出ヘッド 10b を予めサブキャリッジ 9 に装着しておき、第 1 吐出ヘッド 10a をヘッドストッカ 12 に装着しておく。先ずシール材 529 を環状に印刷した対向基板 521 側の部分を吸着テーブルにセットし、この対向基板 521 側の部分の上に第 1 の機能液滴吐出ヘッド 10a によりスペーサ材料を粗い間隔で吐出し、紫外線照射してスペーサ材料を凝固させる。また、この紫外線照射の間に、第 2 吐出ヘッド 10b をヘッドストッカ 12 に、且つ第 1 吐出ヘッド 10a をサブキャリッジ 9 に載せ換える。次に、第 1 吐出ヘッド 10a により対向基板 521 側の部分のシール材 529 の内側に、液晶を所定量だけ均一に吐出する。そして、その後、別途準備したカラーフィルタ 500 側の部分と、液晶を所定量塗布した対向基板 521 側の部分とを真空中に導入して貼り合わせる。

#### 【0093】

このように、カラーフィルタ 500 側の部分と対向基板 521 側の部分とを貼り合わせる前に、液晶をセルの中に均一に塗布（充填）するようにしているため、液晶（液晶層 522）がセルの隅など細部に行き渡らない等の不具合を解消す



ることができる。

#### 【0094】

また、上記のシール材 529 の印刷を、機能液滴吐出ヘッド 10 で行うことも可能である。この場合には、シール材 529 の印刷（塗布）を行う比較的高粘度仕様の第 3 吐出ヘッド 10c を用い、且つこれに機能液（シール材用材料）として紫外線硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を導入する。この場合には、上記の第 2 吐出ヘッド 10b と共に第 3 吐出ヘッド 10c も、予めサブキャリッジ 9 に搭載しておく。そして可能であれば、第 2 吐出ヘッド 10b および第 3 吐出ヘッド 10c を並行して駆動し、シール材 529 の吐出およびスペーサ材料の吐出を並行して行う。

#### 【0095】

さらに、第 1・第 2 両配向膜 524, 527 の塗布を機能液滴吐出ヘッド 10 で行うことも可能である。この場合には、配向膜 524, 527 を塗布する第 4 の機能液滴吐出ヘッド 10d は、多ノズルで且つ低粘度仕様のもの（例えば第 1 吐出ヘッド 10a）とし、且つこれに機能液（配向膜材料）としてポリイミド樹脂を導入する。そして、最初に第 4 の機能液滴吐出ヘッド 10d をサブキャリッジ 9 に導入し、工程を追って、他の機能液滴吐出ヘッド 10a, 10b, 10c を次々に交換してゆく。

#### 【0096】

このように実施形態の液滴吐出装置 1 では、複数種の機能液を吐出する複数種の機能液吐出ヘッド 10 を、サブキャリッジ 9 とヘッドストッカ 12 の相互間で交換可能に搭載しているため、基板処理の形態に応じて複数種の機能液を自在に吐出させることができる。このため、液晶装置 520 の製造等においてその基板処理を効率良く行うことができる。

#### 【0097】

図 15 は、本実施形態において製造したカラーフィルタ 500 を用いた液晶装置の第 2 の例の概略構成を示す要部断面図である。

この液晶装置 530 が上記液晶装置 520 と大きく異なる点は、カラーフィルタ 500 を図中下側（観測者側とは反対側）に配置した点である。

この液晶装置 5 3 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 とガラス基板等からなる対向基板 5 3 1 との間に S T N 液晶からなる液晶層 5 3 2 が挟持されて概略構成されている。なお、図示していないが、対向基板 5 3 1 およびカラーフィルタ 5 0 0 の外面には偏光板等がそれぞれ配設されている。

#### 【 0 0 9 8 】

カラーフィルタ 5 0 0 の保護膜 5 0 9 上（液晶層 5 3 2 側）には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第 1 電極 5 3 3 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 5 3 3 の液晶層 5 3 2 側の面を覆うように第 1 配向膜 5 3 4 が形成されている。

対向基板 5 3 1 のカラーフィルタ 5 0 0 と対向する面上には、カラーフィルタ 5 0 0 側の第 1 電極 5 3 3 と直交する方向に延在する複数の短冊状の第 2 電極 5 3 6 が所定の間隔で形成され、この第 2 電極 5 3 6 の液晶層 5 3 2 側の面を覆うように第 2 配向膜 5 3 7 が形成されている。

#### 【 0 0 9 9 】

液晶層 5 3 2 には、この液晶層 5 3 2 の厚さを一定に保持するためのスペーサ 5 3 8 と、液晶層 5 3 2 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するためのシール材 5 3 9 が設けられている。

そして、上記した液晶装置 5 2 0 と同様に、第 1 電極 5 3 3 と第 2 電極 5 3 6 との交差する部分が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ 5 0 0 の着色層 5 0 8 R、5 0 8 G、5 0 8 B が位置するように構成されている。

#### 【 0 1 0 0 】

図 1 6 は、本発明を適用したカラーフィルタ 5 0 0 を用いて液晶装置を構成した第 3 の例を示したもので、透過型の T F T（Thin Film Transistor）型液晶装置の概略構成を示す分解斜視図である。

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 を図中上側（観測者側）に配置したものである。

#### 【 0 1 0 1 】

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 と、これに対向するように配置された対向基板 5 5 1 と、これらの間に挟持された図示しない液晶層と、カラー

フィルタ 500 の上面側（観測者側）に配置された偏光板 555 と、対向基板 551 の下面側に配設された偏光板（図示せず）とにより概略構成されている。

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 の表面（対向基板 551 側の面）には液晶駆動用の電極 556 が形成されている。この電極 556 は、ITO 等の透明導電材料からなり、後述の画素電極 560 が形成される領域全体を覆う全面電極となっている。また、この電極 556 の画素電極 560 とは反対側の面を覆った状態で配向膜 557 が設けられている。

#### 【0102】

対向基板 551 のカラーフィルタ 500 と対向する面には絶縁層 558 が形成されており、この絶縁層 558 上には、走査線 561 及び信号線 562 が互いに直交する状態で形成されている。そして、これらの走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた領域内には画素電極 560 が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極 560 上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

#### 【0103】

また、画素電極 560 の切欠部と走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタ 563 が組み込まれて構成されている。そして、走査線 561 と信号線 562 に対する信号の印加によって薄膜トランジスタ 563 をオン・オフして画素電極 560 への通電制御を行うことができるように構成されている。

#### 【0104】

なお、上記の各例の液晶装置 520, 530, 550 は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

#### 【0105】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 17 は、本発明におけるディスプレイの一種である有機 EL 装置の表示領域（以下、単に表示装置 600 と称する）の要部断面図である。

#### 【0106】

この表示装置 600 は、基板（W）601 上に、回路素子部 602、発光素子

部 603 及び陰極 604 が積層された状態で概略構成されている。

この表示装置 600 においては、発光素子部 603 から基板 601 側に発した光が、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるとともに、発光素子部 603 から基板 601 の反対側に発した光が陰極 604 により反射された後、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるようになっている。

#### 【0107】

回路素子部 602 と基板 601 との間にはシリコン酸化膜からなる下地保護膜 606 が形成され、この下地保護膜 606 上（発光素子部 603 側）に多結晶シリコンからなる島状の半導体膜 607 が形成されている。この半導体膜 607 の左右の領域には、ソース領域 607a 及びドレイン領域 607b が高濃度陽イオン打ち込みによりそれぞれ形成されている。そして陽イオンが打ち込まれない中央部がチャネル領域 607c となっている。

#### 【0108】

また、回路素子部 602 には、下地保護膜 606 及び半導体膜 607 を覆う透明なゲート絶縁膜 608 が形成され、このゲート絶縁膜 608 上の半導体膜 607 のチャネル領域 607c に対応する位置には、例えば Al、Mo、Ta、Ti、W 等から構成されるゲート電極 609 が形成されている。このゲート電極 609 及びゲート絶縁膜 608 上には、透明な第 1 層間絶縁膜 611a と第 2 層間絶縁膜 611b が形成されている。また、第 1、第 2 層間絶縁膜 611a、611b を貫通して、半導体膜 607 のソース領域 607a、ドレイン領域 607b にそれぞれ連通するコンタクトホール 612a、612b が形成されている。

#### 【0109】

そして、第 2 層間絶縁膜 611b 上には、ITO 等からなる透明な画素電極 613 が所定の形状にパターニングされて形成され、この画素電極 613 は、コンタクトホール 612a を通じてソース領域 607a に接続されている。

また、第 1 層間絶縁膜 611a 上には電源線 614 が配設されており、この電源線 614 は、コンタクトホール 612b を通じてドレイン領域 607b に接続されている。

**【0110】**

このように、回路素子部602には、各画素電極613に接続された駆動用の薄膜トランジスタ615がそれぞれ形成されている。

**【0111】**

上記発光素子部603は、複数の画素電極613上の各々に積層された機能層617と、各画素電極613及び機能層617の間に備えられて各機能層617を区画するバンク部618とにより概略構成されている。

これら画素電極613、機能層617、及び、機能層617上に配設された陰極604によって発光素子が構成されている。なお、画素電極613は、平面視略矩形状にパターニングされて形成されており、各画素電極613の間にバンク部618が形成されている。

**【0112】**

バンク部618は、例えばSiO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等の無機材料により形成される無機物バンク層618a（第1バンク層）と、この無機物バンク層618a上に積層され、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶媒性に優れたレジストにより形成される断面台形状の有機物バンク層618b（第2バンク層）とにより構成されている。このバンク部618の一部は、画素電極613の周縁部上に乗上げた状態で形成されている。

そして、各バンク部618の間には、画素電極613に対して上方に向けて次第に拡開した開口部619が形成されている。

**【0113】**

上記機能層617は、開口部619内において画素電極613上に積層状態で形成された正孔注入／輸送層617aと、この正孔注入／輸送層617a上に形成された発光層617bとにより構成されている。なお、この発光層617bに隣接してその他の機能を有する他の機能層を更に形成しても良い。例えば、電子輸送層を形成する事も可能である。

正孔注入／輸送層617aは、画素電極613側から正孔を輸送して発光層617bに注入する機能を有する。この正孔注入／輸送層617aは、正孔注入／輸送層形成材料を含む第1組成物（機能液）を吐出することで形成される。正孔

注入／輸送層形成材料としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸等の混合物を用いる。

#### 【0114】

発光層 617b は、赤色（R）、緑色（G）、又は青色（B）の何れかに発光するもので、発光層形成材料（発光材料）を含む第2組成物（機能液）を吐出することで形成される。また、第2組成物の溶媒（非極性溶媒）としては、正孔注入／輸送層 120a に対して不溶なものが好ましく、例えば、シクロヘキシルベンゼン、ジハイドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン等を用いることができる。このような非極性溶媒を発光層 617b の第2組成物に用いることにより、正孔注入／輸送層 617a を再溶解させることなく発光層 617b を形成することができる。

#### 【0115】

そして、発光層 617b では、正孔注入／輸送層 617a から注入された正孔と、陰極 604 から注入される電子が発光層で再結合して発光するように構成されている。

#### 【0116】

陰極 604 は、発光素子部 603 の全面を覆う状態で形成されており、画素電極 613 と対になって機能層 617 に電流を流す役割を果たす。なお、この陰極 604 の上部には図示しない封止部材が配置される。

#### 【0117】

次に、上記の表示装置 600 の製造工程を図 18～26 を参照して説明する。

この表示装置 600 は、図 18 に示すように、バンク部形成工程（S21）、表面処理工程（S22）、正孔注入／輸送層形成工程（S23）、発光層形成工程（S24）、及び対向電極形成工程（S25）を経て製造される。なお、製造工程は例示するものに限られるものではなく必要に応じてその他の工程が除かれる場合、また追加される場合もある。

#### 【0118】

まず、バンク部形成工程（S21）では、図 19 に示すように、第2層間絶縁膜 611b 上に無機物バンク層 618a を形成する。この無機物バンク層 618

a は、形成位置に無機物膜を形成した後、この無機物膜をフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングすることにより形成される。このとき、無機物バンク層 618a の一部は画素電極 613 の周縁部と重なるように形成される。

無機物バンク層 618a を形成したならば、図 20 に示すように、無機物バンク層 618a 上に有機物バンク層 618b を形成する。この有機物バンク層 618b も無機物バンク層 618a と同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングして形成される。

このようにしてバンク部 618 が形成される。また、これに伴い、各バンク部 618 間には、画素電極 613 に対して上方に開口した開口部 619 が形成される。この開口部 619 は、画素領域を規定する。

#### 【0119】

表面処理工程 (S22) では、親液化処理及び撥液化処理が行われる。親液化処理を施す領域は、無機物バンク層 618a の第 1 積層部 618aa 及び画素電極 613 の電極面 613a であり、これらの領域は、例えば酸素を処理ガスとするプラズマ処理によって親液性に表面処理される。このプラズマ処理は、画素電極 613 である ITO の洗浄等も兼ねている。

また、撥液化処理は、有機物バンク層 618b の壁面 618s 及び有機物バンク層 618b の上面 618t に施され、例えば 4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理によって表面がフッ化処理（撥液性に処理）される。

この表面処理工程を行うことにより、機能液滴吐出ヘッド 10 を用いて機能層 617 を形成する際に、機能液滴を画素領域に、より確実に着弾させることができ、また、画素領域に着弾した機能液滴が開口部 619 から溢れ出るのを防止することが可能となる。

#### 【0120】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体 600A が得られる。この表示装置基体 600A は、図 1 に示した液滴吐出装置 1 のセットテーブル 25 に載置され、以下の正孔注入／輸送層形成工程 (S23) 及び発光層形成工程 (S24) が行われる。

#### 【0121】

図 2 1 に示すように、正孔注入／輸送層形成工程（S 2 3）では、機能液滴吐出ヘッド 1 0 から正孔注入／輸送層形成材料を含む第 1 組成物を画素領域である各開口部 6 1 9 内に吐出する。その後、図 2 2 に示すように、乾燥処理及び熱処理を行い、第 1 組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させ、画素電極（電極面 6 1 3 a）6 1 3 上に正孔注入／輸送層 6 1 7 a を形成する。

#### 【0 1 2 2】

次に発光層形成工程（S 2 4）について説明する。この発光層形成工程では、上述したように、正孔注入／輸送層 6 1 7 a の再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の溶媒として、正孔注入／輸送層 6 1 7 a に対して不溶な非極性溶媒を用いる。

しかしその一方で、正孔注入／輸送層 6 1 7 a は、非極性溶媒に対する親和性が低いため、非極性溶媒を含む第 2 組成物を正孔注入／輸送層 6 1 7 a 上に吐出しても、正孔注入／輸送層 6 1 7 a と発光層 6 1 7 b とを密着させることができなくなるか、あるいは発光層 6 1 7 b を均一に塗布できない虞がある。

そこで、非極性溶媒ならびに発光層形成材料に対する正孔注入／輸送層 6 1 7 a の表面の親和性を高めるために、発光層形成の前に表面処理（表面改質処理）を行うことが好ましい。この表面処理は、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質材を、正孔注入／輸送層 6 1 7 a 上に塗布し、これを乾燥させることにより行う。

このような処理を施すことで、正孔注入／輸送層 6 1 7 a の表面が非極性溶媒になじみやすくなり、この後の工程で、発光層形成材料を含む第 2 組成物を正孔注入／輸送層 6 1 7 a に均一に塗布することができる。

#### 【0 1 2 3】

そして次に、図 2 3 に示すように、各色のうちの何れか（図 2 3 の例では青色（B））に対応する発光層形成材料を含有する第 2 組成物を機能液滴として画素領域（開口部 6 1 9）内に所定量打ち込む。画素領域内に打ち込まれた第 2 組成物は、正孔注入／輸送層 6 1 7 a 上に広がって開口部 6 1 9 内に満たされる。なお、万一、第 2 組成物が画素領域から外れてバンク部 6 1 8 の上面 6 1 8 t 上に着弾した場合でも、この上面 6 1 8 t は、上述したように撥液処理が施されてい



るので、第2組成物が開口部619内に転がり込み易くなっている。

#### 【0124】

この発光層形成工程では、上記の液滴吐出装置1に、同一仕様の3個の機能液滴吐出ヘッド10を搭載し、これら3個の機能液滴吐出ヘッド10にそれぞれR・G・Bの3色の機能液（第2組成物）を導入して、機能液滴の吐出を行う。この場合、機能液滴吐出ヘッド10は、各開口部619のピッチ、すなわち画素ピッチに合致するノズルピッチを有するものを、用いることが好ましい。また、基板601の全域に対しR・G・Bの順で描画（液滴吐出）を行うようにしてもよいし、主走査毎にR・G・Bの順で描画（液滴吐出）を行うようにしてもよい。なお、R・G・Bの3色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0125】

図24および図25に示すように、青色（B）、赤色（R）及び緑色（G）に対応する発光層617bを形成したら、次に乾燥工程等を行う。これにより、吐出後の第2組成物を乾燥処理し、第2組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発させ、正孔注入／輸送層617a上に発光層617bが形成される。なお、発光層617bの形成順序は、例示した順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。例えば、発光層形成材料に応じて形成する順番を決める事も可能である。

#### 【0126】

以上のようにして、画素電極613上に機能層617、即ち、正孔注入／輸送層617a及び発光層617bが形成される。そして、対向電極形成工程（S25）に移行する。

#### 【0127】

対向電極形成工程（S25）では、図26に示すように、発光層617b及び有機物バンク層618bの全面に陰極604（対向電極）を、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD法等によって形成する。この陰極604は、本実施形態においては、例えば、カルシウム層とアルミニウム層とが積層されて構成されている。

この陰極604の上部には、電極としてのA1膜、Ag膜や、その酸化防止の

ための  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ 等の保護層が適宜設けられる。

#### 【0128】

このようにして陰極604を形成した後、この陰極604の上部を封止部材により封止する封止処理や配線処理等のその他処理等を施すことにより、表示装置600が得られる。

#### 【0129】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図27は、本発明におけるディスプレイの一種であるプラズマ型表示装置（PDP装置：以下、単に表示装置700と称する）の要部分解斜視図である。なお、同図では表示装置700を、その一部を切り欠いた状態で示してある。

この表示装置700は、互いに対向して配置された第1基板701、第2基板702、及びこれらの間に形成される放電表示部703を含んで概略構成される。放電表示部703は、複数の放電室705により構成されている。これらの複数の放電室705のうち、赤色放電室705R、緑色放電室705G、青色放電室705Bの3つの放電室705が組になって1つの画素を構成するように配置されている。

#### 【0130】

第1基板701の上面には所定の間隔で縞状にアドレス電極706が形成され、このアドレス電極706と第1基板701の上面とを覆うように誘電体層707が形成されている。誘電体層707上には、各アドレス電極706の間に位置し、且つ各アドレス電極706に沿うように隔壁708が立設されている。この隔壁708は、図示するようにアドレス電極706の幅方向両側に延在するものと、アドレス電極706と直交する方向に延設された図示しないものを含む。

そして、この隔壁708によって仕切られた領域が放電室705となっている。

#### 【0131】

放電室705内には蛍光体709が配置されている。蛍光体709は、赤（R）、緑（G）、青（B）の何れかの色の蛍光を発光するもので、赤色放電室705Rの底部には赤色蛍光体709Rが、緑色放電室705Gの底部には緑色蛍光

体 709 G が、青色放電室 705 B の底部には青色蛍光体 709 B が各々配置されている。

#### 【0132】

第2基板 702 の図中下側の面には、上記アドレス電極 706 と直交する方向に複数の表示電極 711 が所定の間隔で縞状に形成されている。そして、これらを覆うように誘電体層 712、及び MgO などからなる保護膜 713 が形成されている。

第1基板 701 と第2基板 702 とは、アドレス電極 706 と表示電極 711 が互いに直交する状態で対向させて貼り合わされている。なお、上記アドレス電極 706 と表示電極 711 は図示しない交流電源に接続されている。

そして、各電極 706、711 に通電することにより、放電表示部 703 において蛍光体 709 が励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0133】

本実施形態においては、上記アドレス電極 706、表示電極 711、及び蛍光体 709 を、図1に示した液滴吐出装置 1 を用いて形成することができる。以下、第1基板 701 におけるアドレス電極 706 の形成工程を例示する。

この場合、第1基板 126 を液滴吐出装置 1 のセットテーブル 25 に載置された状態で以下の工程が行われる。

まず、機能液滴吐出ヘッド 10 により、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴としてアドレス電極形成領域に着弾させる。この液体材料は、導電膜配線形成用材料として、金属等の導電性微粒子を分散媒に分散したものである。この導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム、又はニッケル等を含有する金属微粒子や、導電性ポリマー等が用いられる。

#### 【0134】

補充対象となる全てのアドレス電極形成領域について液体材料の補充が終了したならば、吐出後の液体材料を乾燥処理し、液体材料に含まれる分散媒を蒸発させることによりアドレス電極 706 が形成される。

#### 【0135】

ところで、上記においてはアドレス電極 706 の形成を例示したが、上記表示

電極 711 及び蛍光体 709 についても上記各工程を経ることにより形成することができる。

表示電極 711 の形成の場合、アドレス電極 706 の場合と同様に、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴として表示電極形成領域に着弾させる。

また、蛍光体 709 の形成の場合には、各色（R，G，B）に対応する蛍光材料を含んだ液体材料（本発明の液材の一種）を 3 個の機能液滴吐出ヘッド 10 から液滴として吐出し、対応する色の放電室 705 内に着弾させる。

#### 【0136】

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。図 28 は、本発明におけるディスプレイの一種である電子放出装置（FED 装置：以下、単に表示装置 800 と称する）の要部断面図である。なお、同図では表示装置 800 を、その一部を断面として示してある。

この表示装置 800 は、互いに対向して配置された第 1 基板 801、第 2 基板 802、及びこれらの間に形成される電界放出表示部 803 を含んで概略構成される。電界放出表示部 803 は、マトリクス状に配置した複数の電子放出部 805 により構成されている。

#### 【0137】

第 1 基板 801 の上面には、カソード電極 806 を構成する第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b が相互に直交するように形成されている。また、第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b で仕切られた部分には、ギャップ 808 を形成した素子膜 807 が形成されている。すなわち、第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および素子膜 807 により複数の電子放出部 805 が構成されている。素子膜 807 は、例えば酸化パラジウム（PdO）等で構成され、またギャップ 808 は、素子膜 807 を成膜した後、フォーミング等で形成される。

#### 【0138】

第 2 基板 802 の下面には、カソード電極 806 に対峙するアノード電極 809 が形成されている。アノード電極 809 の下面には、格子状のバンク部 811

が形成され、このバンク部 811 で囲まれた下向きの各開口部 812 に、電子放出部 805 に対応するように蛍光体 813 が配置されている。蛍光体 813 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れかの色の蛍光を発光するもので、各開口部 812 には、赤色蛍光体 813 R、緑色蛍光体 813 G および青色蛍光体 813 B が、所定のパターンで配置されている。

#### 【0139】

そして、このように構成した第 1 基板 801 と第 2 基板 802 とは、微小な間隙を存して貼り合わされている。この表示装置 800 では、素子膜 (ギャップ 808) 807 を介して、陰極である第 1 素子電極 806 a または第 2 素子電極 806 b から飛び出す電子を、陽極であるアノード電極 809 に形成した蛍光体 813 に当てて励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0140】

この場合も、他の実施形態と同様に、第 1 素子電極 806 a、第 2 素子電極 806 b およびアノード電極 809 を、液滴吐出装置 1 を用いて形成することができると共に、各色の蛍光体 813 R、813 G、813 B を、液滴吐出装置 1 を用いて形成することができる。

#### 【0141】

ところで、このように構成された液滴吐出装置 1 は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等に搭載される上記のカラーフィルタ、各種の液晶表示装置、有機 EL 装置、FED 装置、PDP 装置の他、電気泳動表示装置等の製造に適用することができる。また、他の電気光学装置としては、上記の金属配線形成の他、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の他、上記したプレパレート形成を包含する装置が考えられる。

#### 【0142】

##### 【発明の効果】

本発明の液滴吐出装置によれば、ワークギャップを自動で調整することができるので、一連のワーク処理工程にワークギャップの調整工程を含めることができ、機能液滴吐出ヘッドの機能液滴吐出を適切に維持することができると共に、ワーク処理を効率良く行うことができる。

**【 0 1 4 3 】**

本発明の電気光学装置、その製造方法および電子機器によれば、ワーク処理を精度良く且つ効率良く行い得る液滴吐出装置により製造されるため、良質で低コストの電気光学装置を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置の全体斜視図である。

**【図 2】**

液滴吐出装置のヘッドユニット廻りの拡大斜視図である。

**【図 3】**

第 1 吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）廻りの拡大斜視図である。

**【図 4】**

第 2 吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）の拡大斜視図である。

**【図 5】**

第 3 吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）の拡大斜視図である。

**【図 6】**

液滴吐出装置のヘッドストック廻りの斜視図である。

**【図 7】**

ヘッドストックのストックテーブルおよびキャップユニット廻りの拡大斜視図である。

**【図 8】**

液滴吐出装置の機能液供給機構の全体正面図である。

**【図 9】**

液滴吐出装置の制御手段を表したブロック図である。

**【図 1 0】**

機能液滴吐出ヘッドに印加される吐出波形（a）および微振動波形（b）を示す波形図である。

**【図 1 1】**

機能液滴吐出ヘッドを駆動するための駆動パルスの例を示す図である。

**【図 1 2】**

カラーフィルタ製造工程を説明するフローチャートである。

**【図 1 3】**

(a) ～ (e) は、製造工程順に示したカラーフィルタの模式断面図である。

**【図 1 4】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 1 5】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 2 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 1 6】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 3 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 1 7】**

第 2 の実施形態における表示装置の要部断面図である。

**【図 1 8】**

第 2 の実施形態における表示装置の製造工程を説明するフローチャートである。

**【図 1 9】**

無機物バンク層の形成を説明する工程図である。

**【図 2 0】**

有機物バンク層の形成を説明する工程図である。

**【図 2 1】**

正孔注入／輸送層を形成する過程を説明する工程図である。

**【図 2 2】**

正孔注入／輸送層が形成された状態を説明する工程図である。

**【図 2 3】**

青色の発光層を形成する過程を説明する工程図である。

**【図 2 4】**

青色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図 25】

各色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図 26】

陰極の形成を説明する工程図である。

【図 27】

第3の実施形態における表示装置の要部分解斜視図である。

【図 28】

第4の実施形態における表示装置の要部断面図である。

【符号の説明】

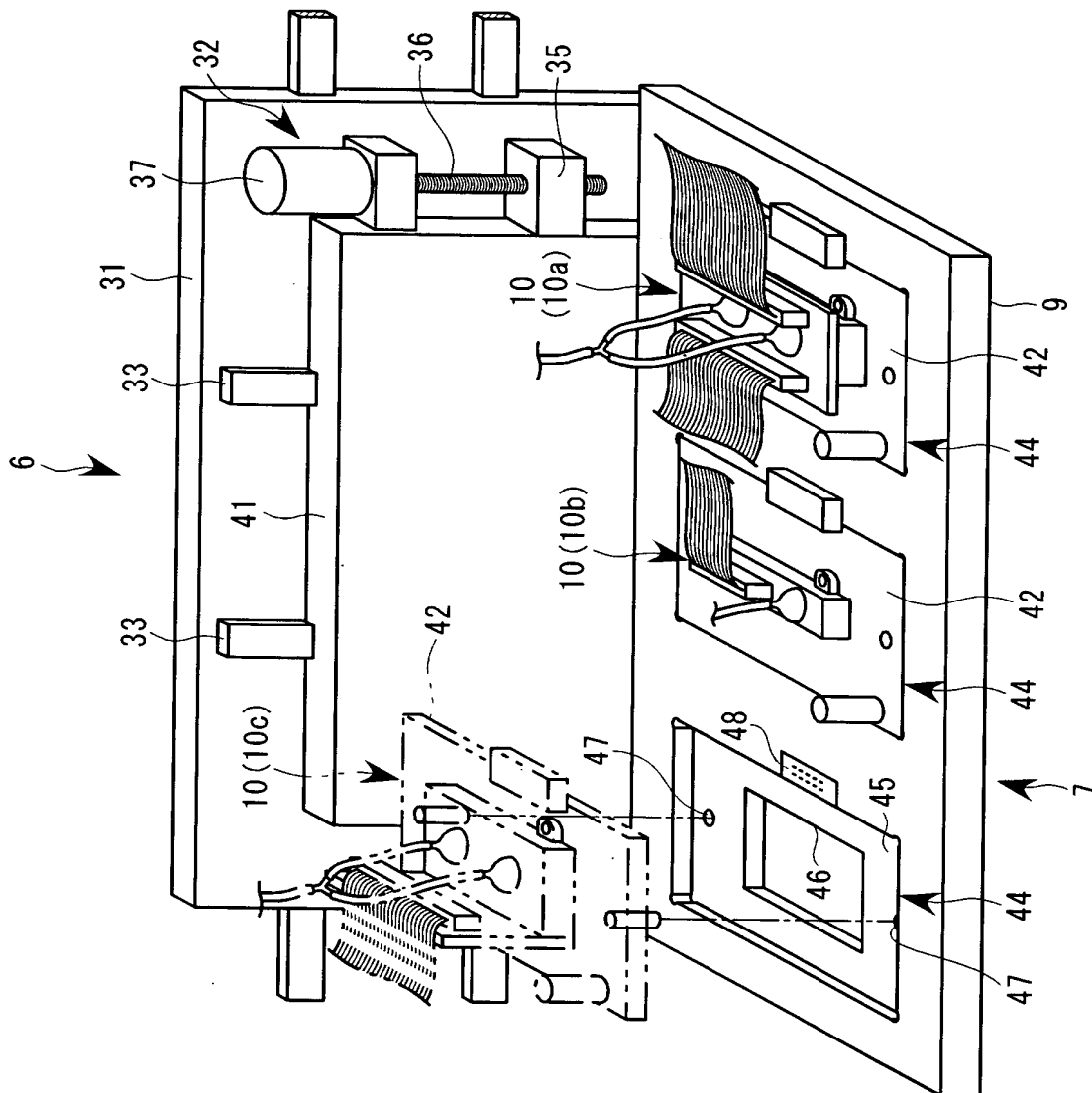
1	液滴吐出装置	3	移動機構
4	X軸テーブル	5	Y軸テーブル
7	ヘッドユニット	9	サブキャリッジ
10	機能液滴吐出ヘッド	12	ヘッドストッカ
13	移載ロボット	14	機能液供給機構
15	距離計測装置	16	制御手段
26	吸着テーブル	32	Z軸移動機構
42	ヘッド保持部材	44	ヘッド装着部
47	位置決め孔	48	検出器
51	ヘッド本体	51a	ノズル面
54	フラットフレキシブルケーブル	55	シリコンチューブ
62	把持突起	63	被検出部
64	位置決めピン	71	ストックテーブル
73	ヘッド保全機構	74	水平移動機構
75	キャップユニット	76	ワイピングユニット
101	ヘッドキャップ	104	上下動機構
105	吸引ポンプ	121	ワイピングシート
141	タンクユニット	142	サブタンク
144	昇降機構	150	液位センサ



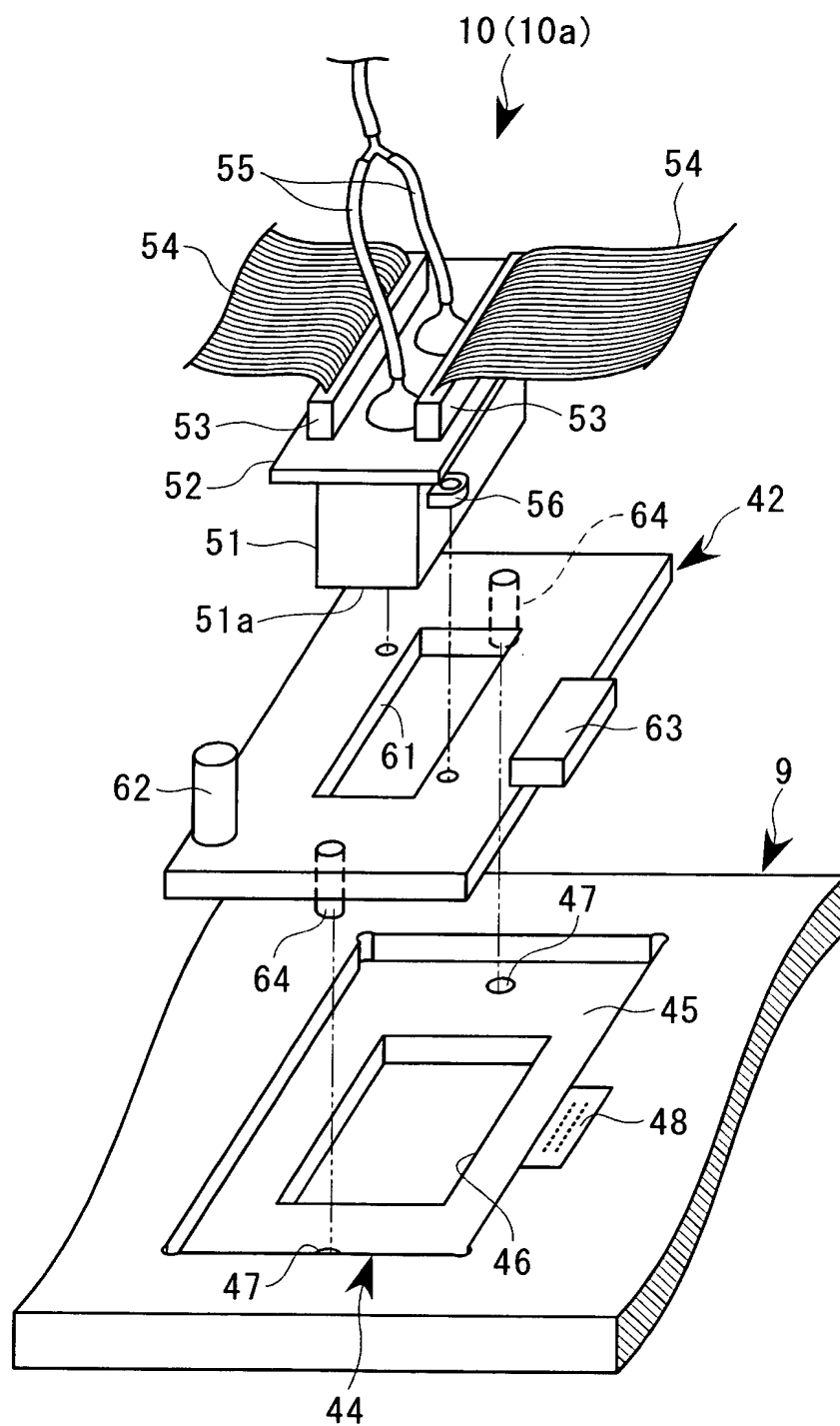
1 5 1	メインタンク	1 5 2	圧力送液装置
1 8 1	制御部	1 8 2	C P U
1 8 3	R O M	1 8 4	R A M
1 8 8	ヘッドドライバ	5 0 0	カラーフィルタ
5 2 0	液晶装置	5 3 0	液晶装置
5 5 0	液晶装置	6 0 0	表示装置
7 0 0	表示装置	8 0 0	表示装置
W	基板		



【図 2】

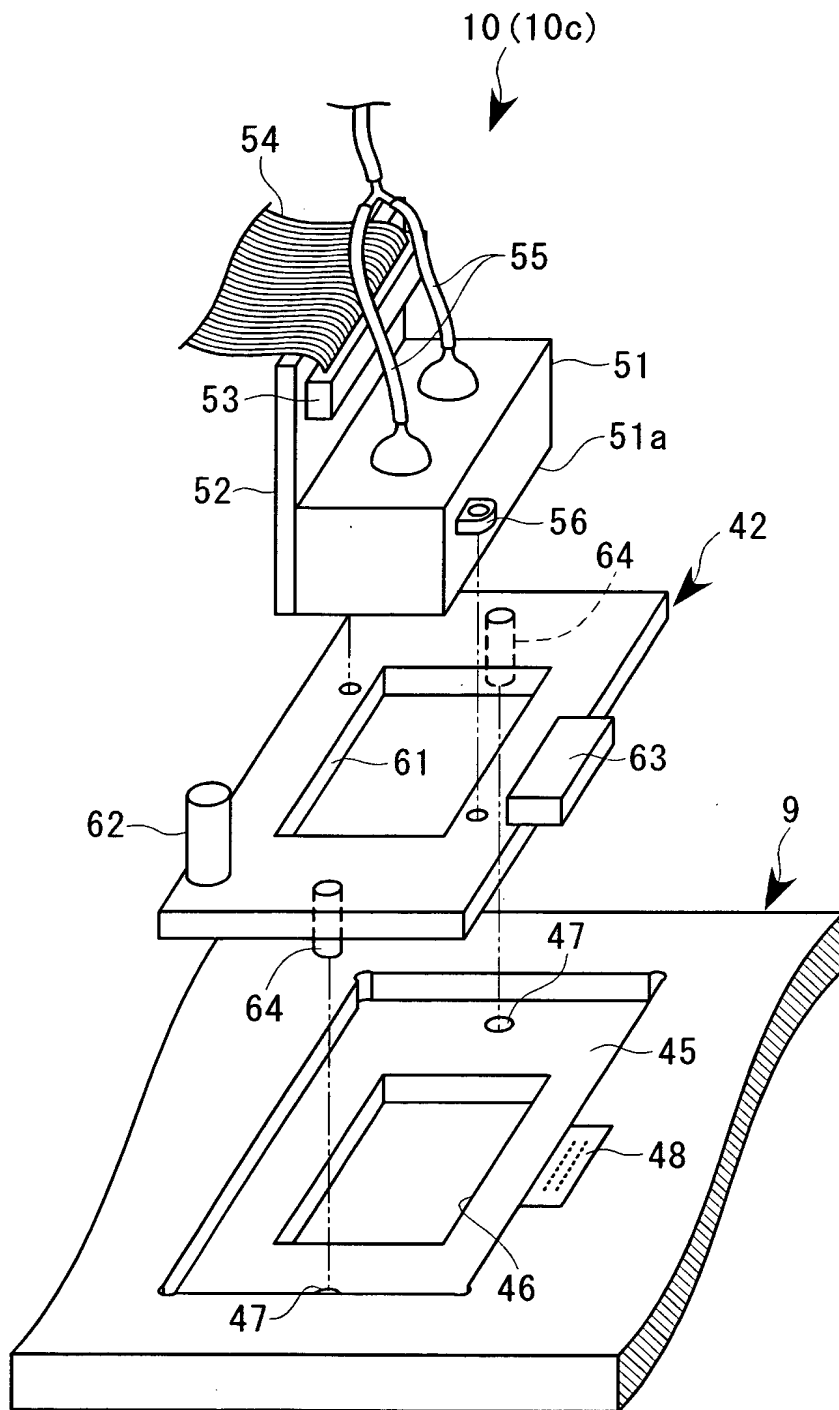


【図 3】

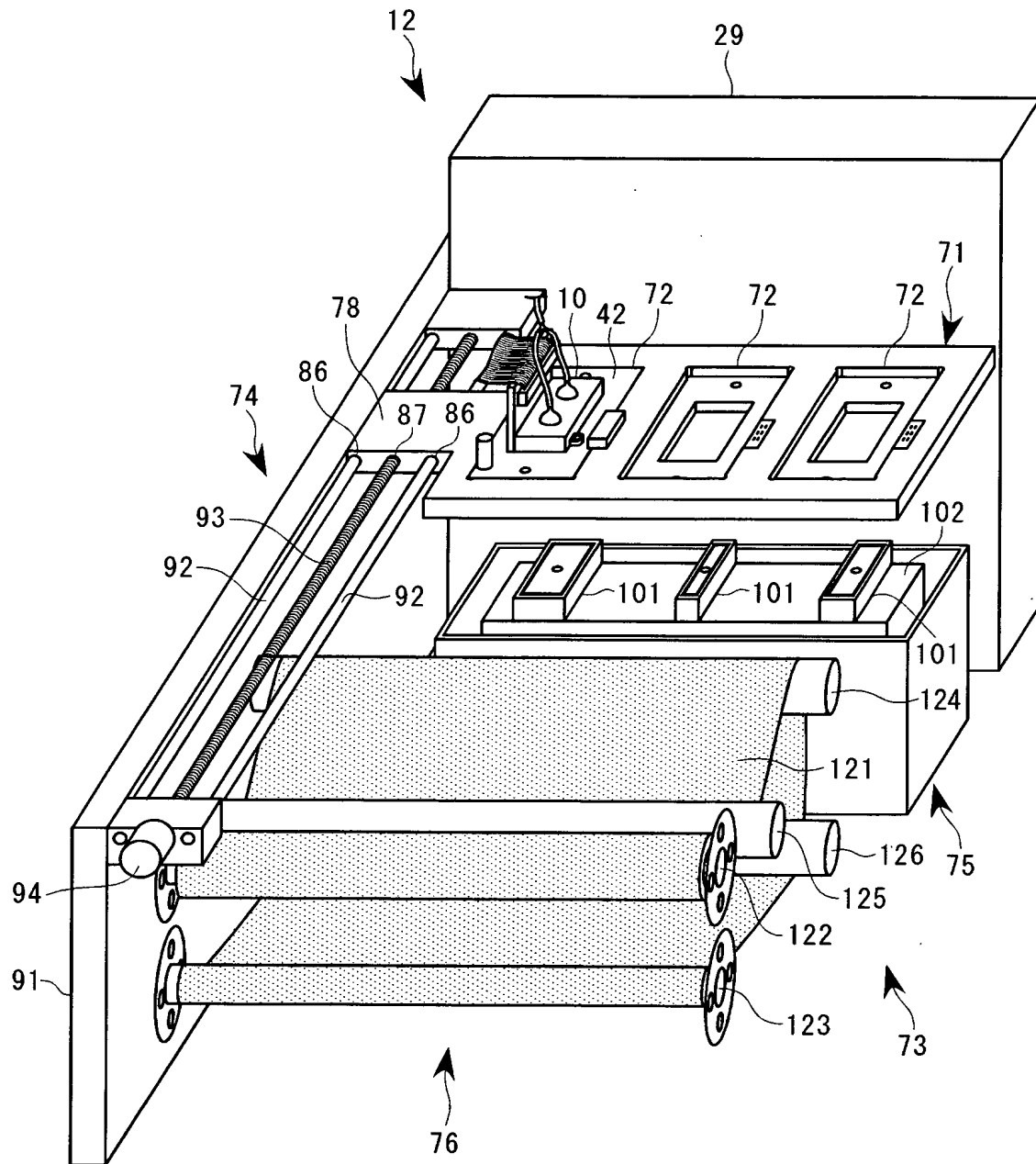




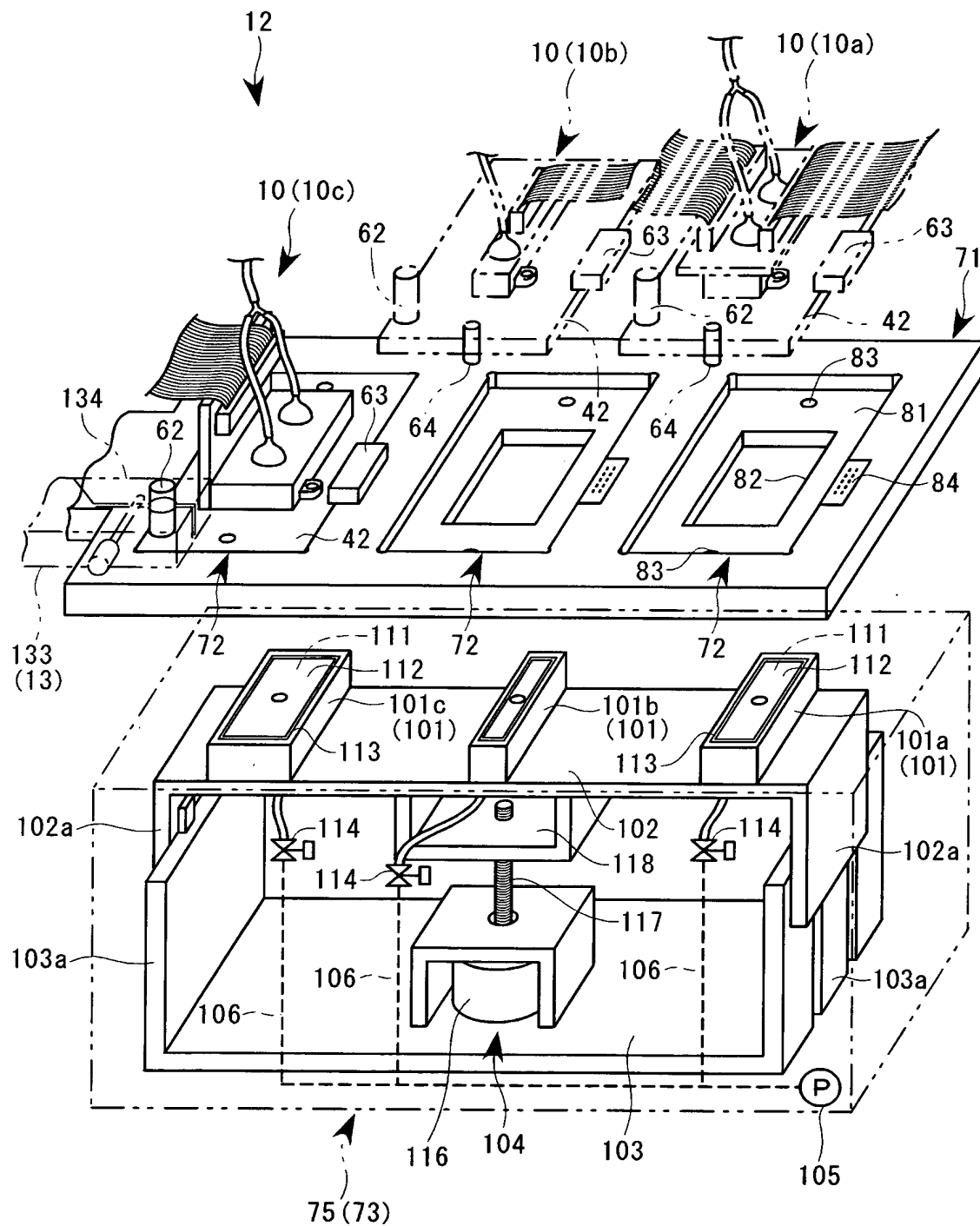
【図 5】



【図 6】

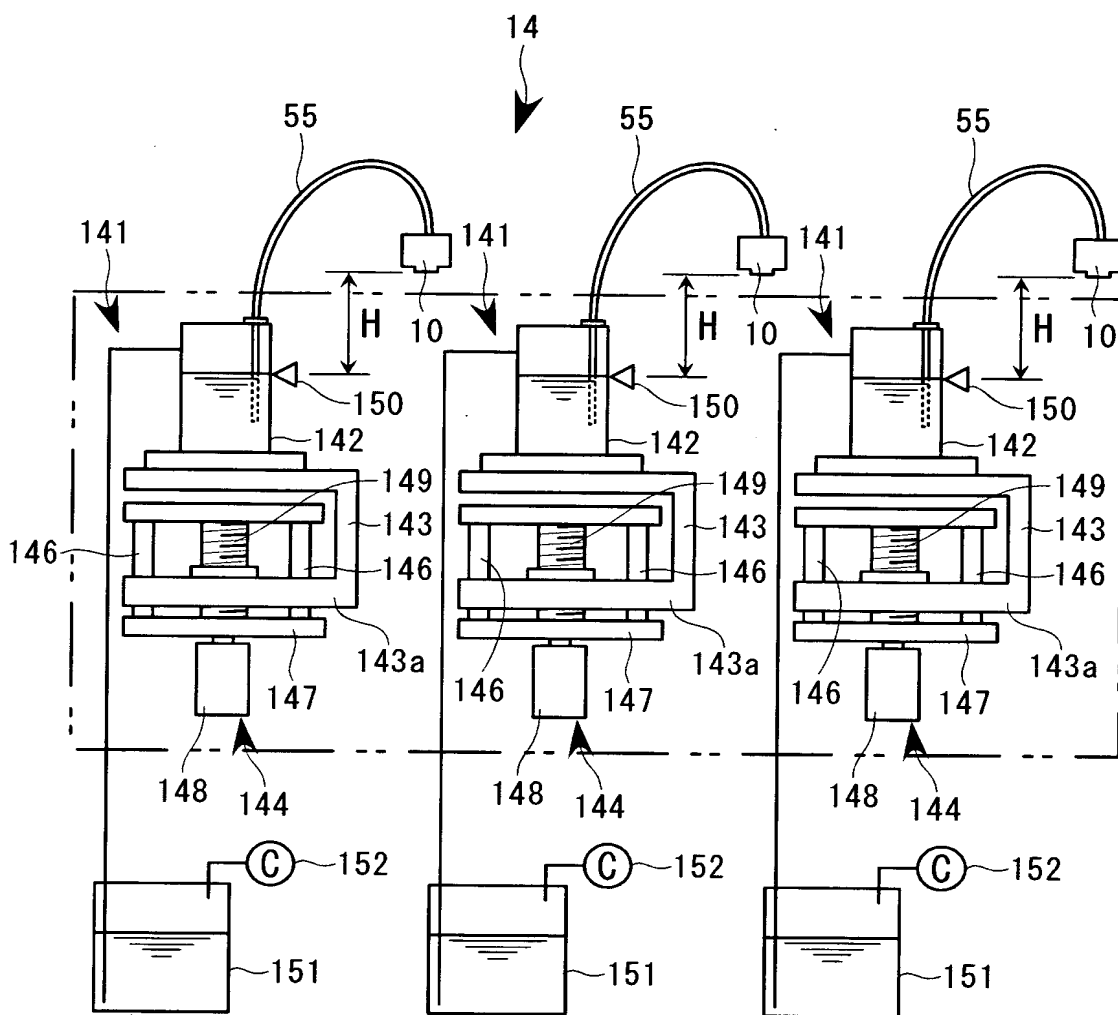


【図 7】

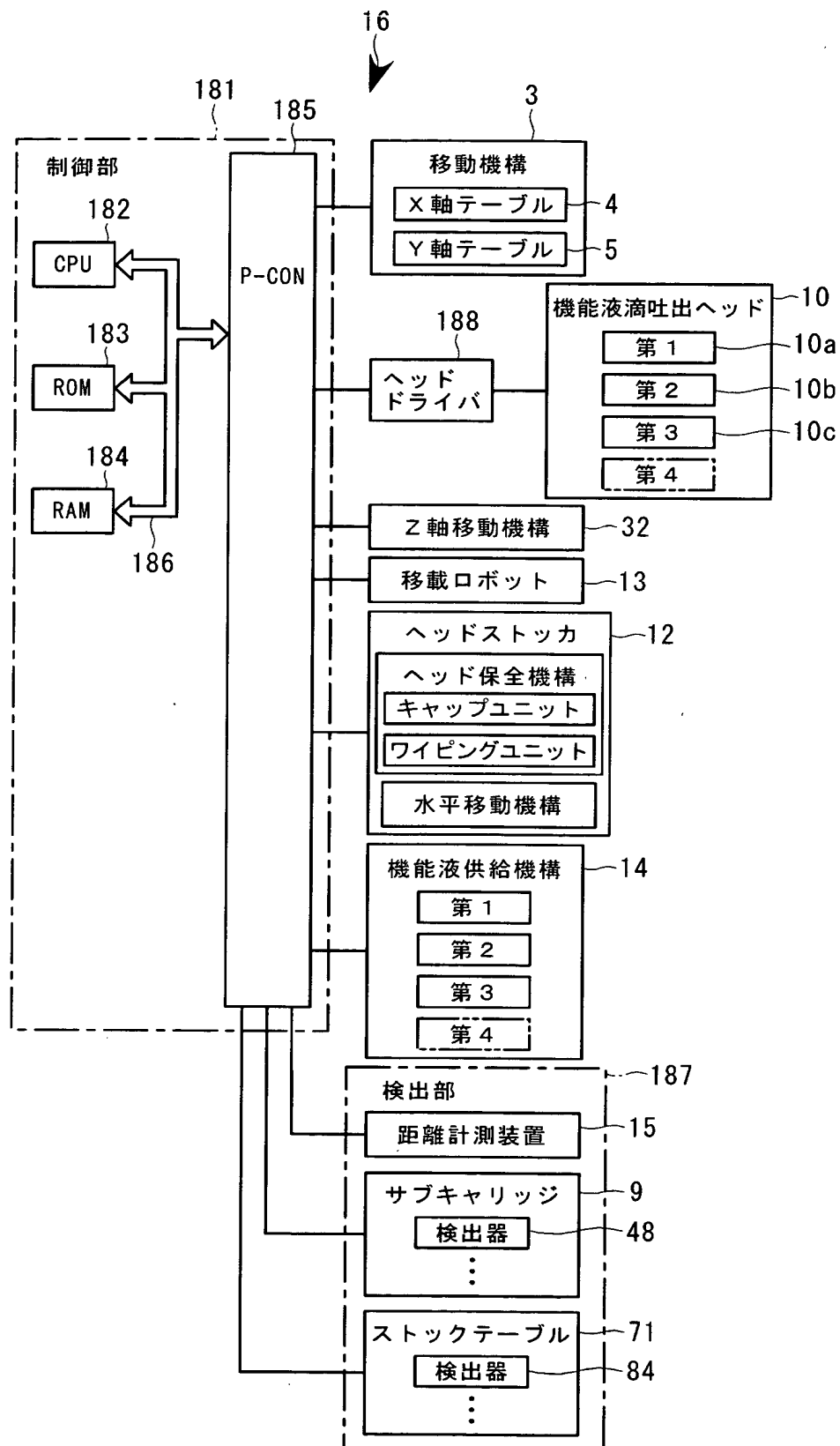




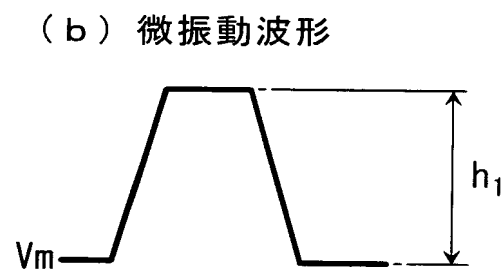
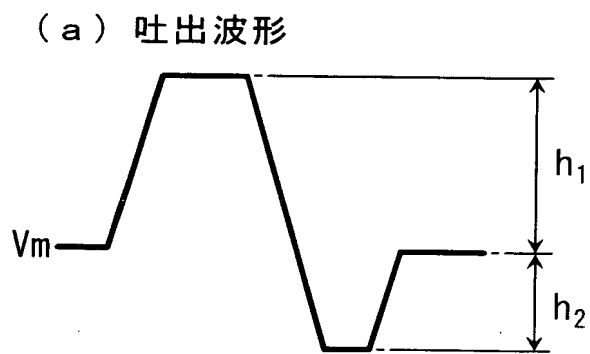
【図 8】



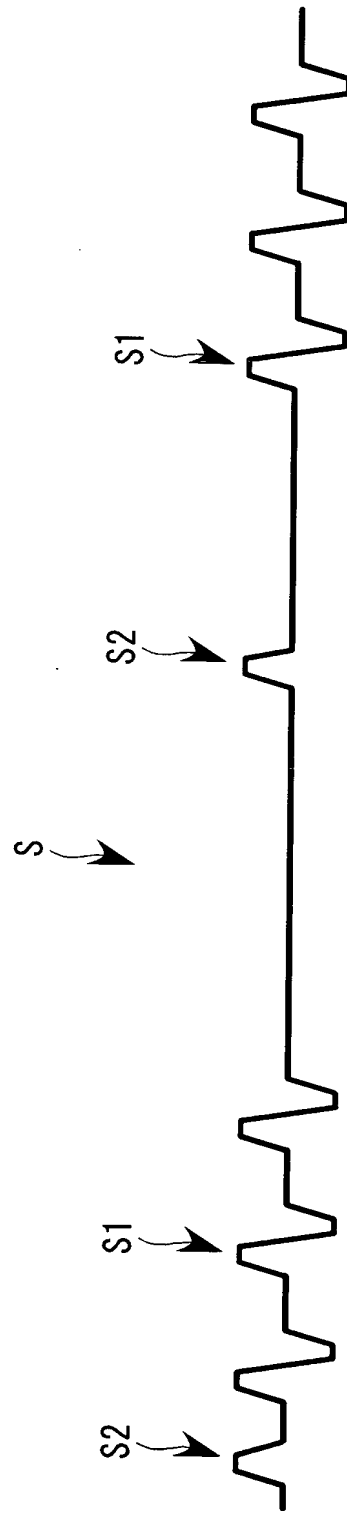
【図 9】



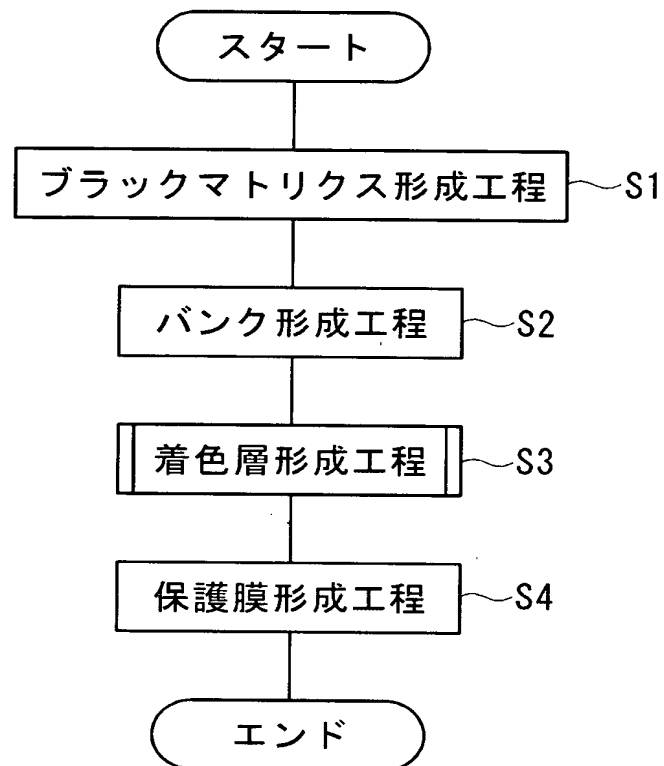
【図 10】



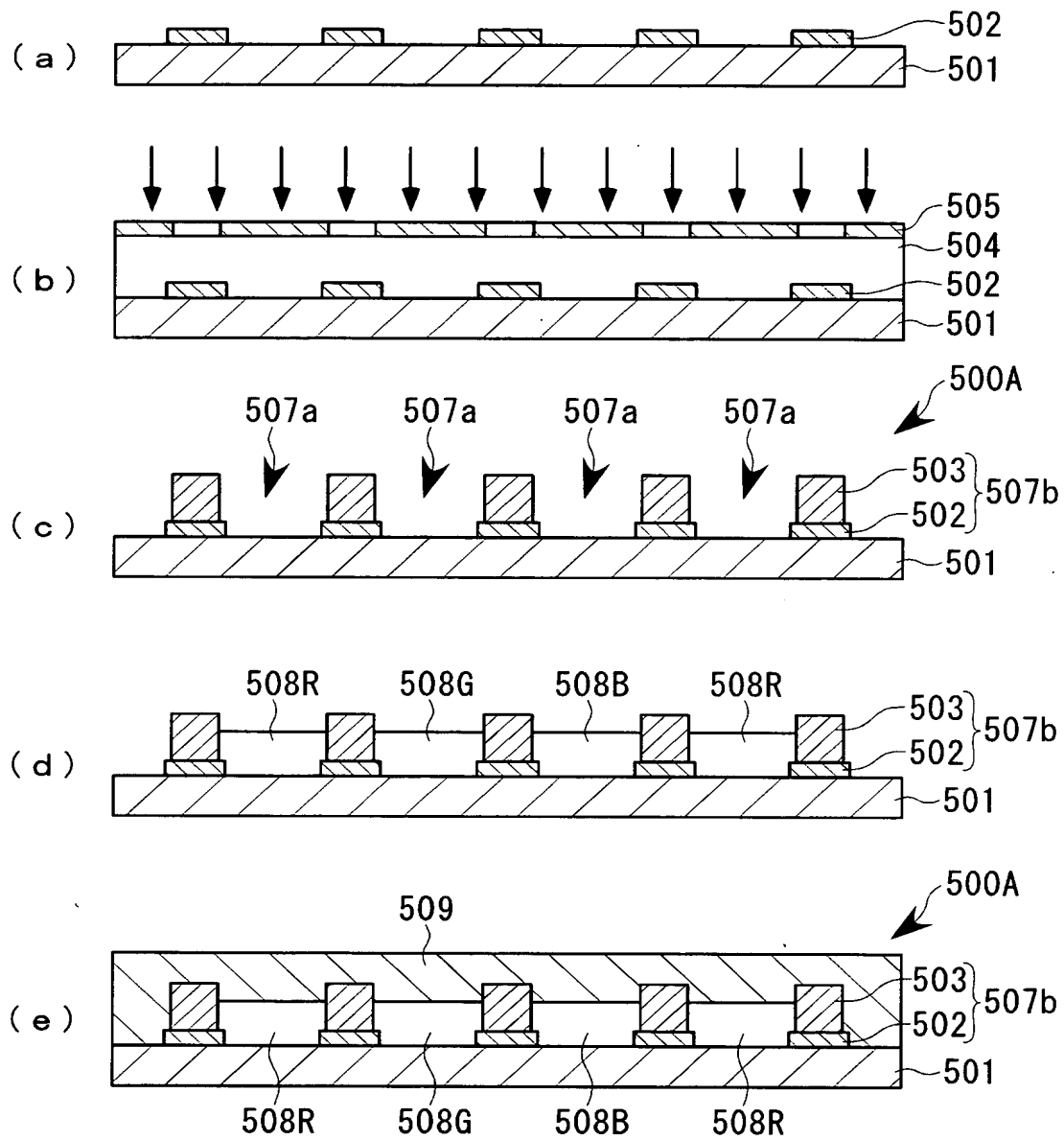
【図 11】



【図 12】

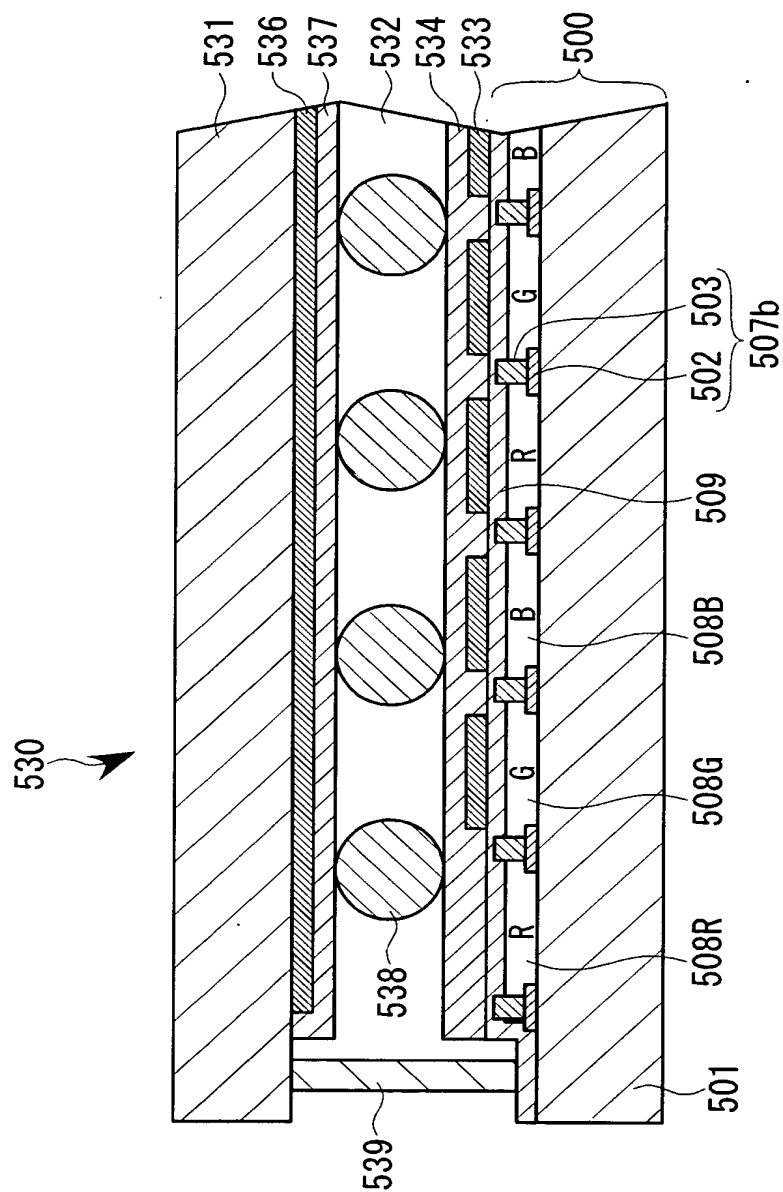


【図 13】



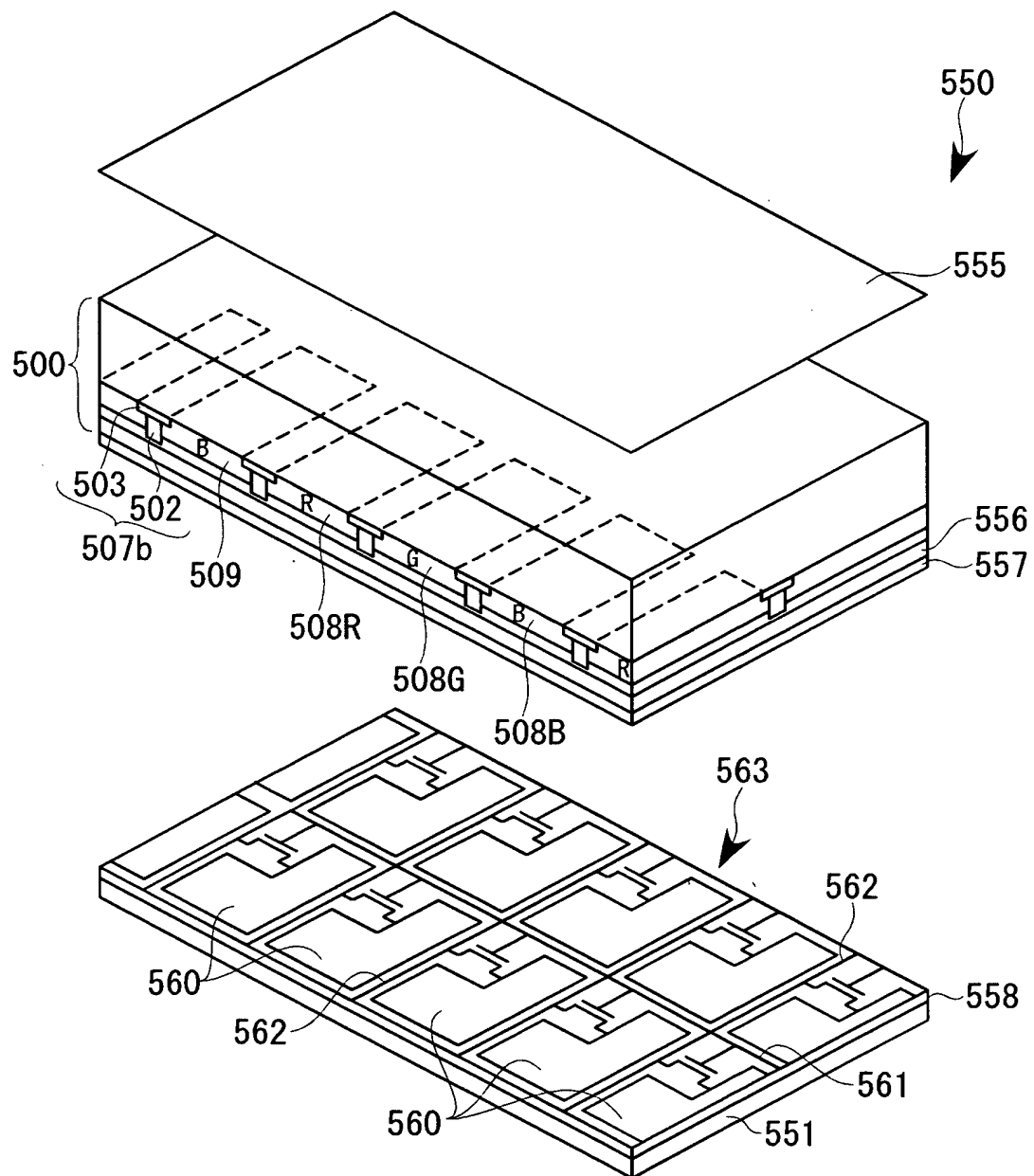


【図 15】



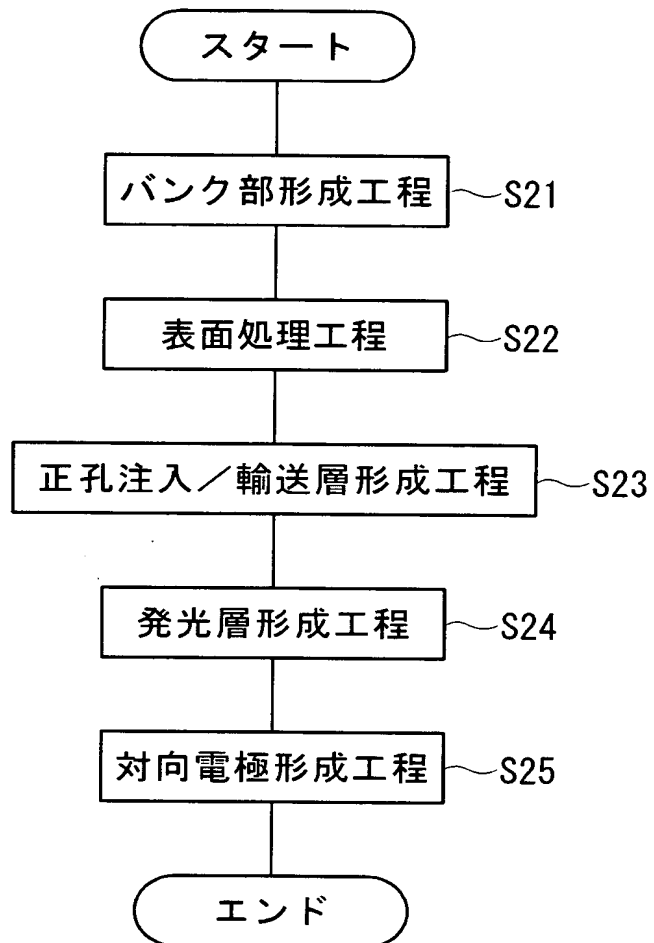


【図 16】

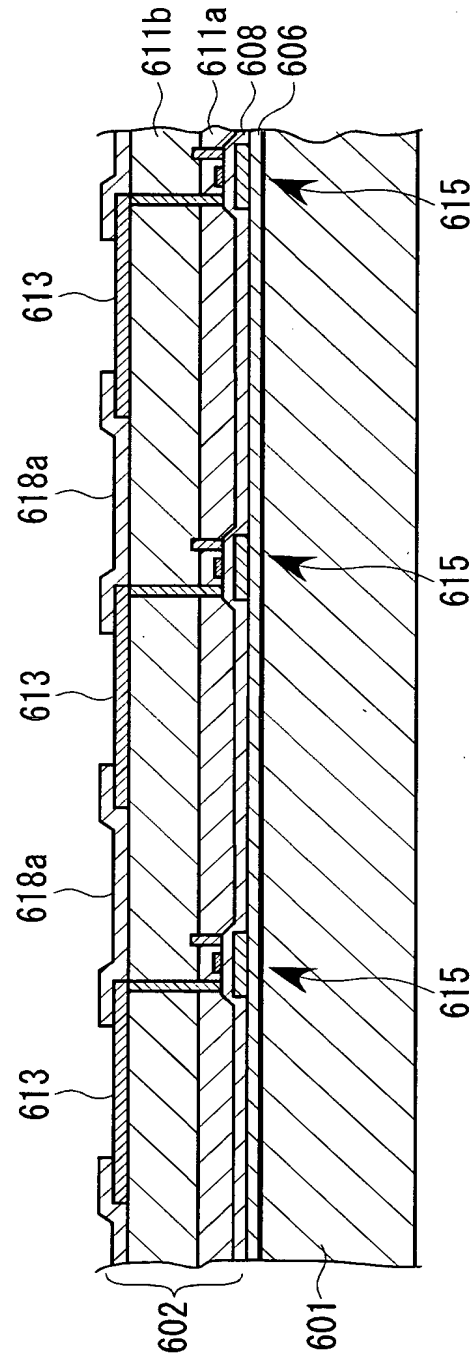




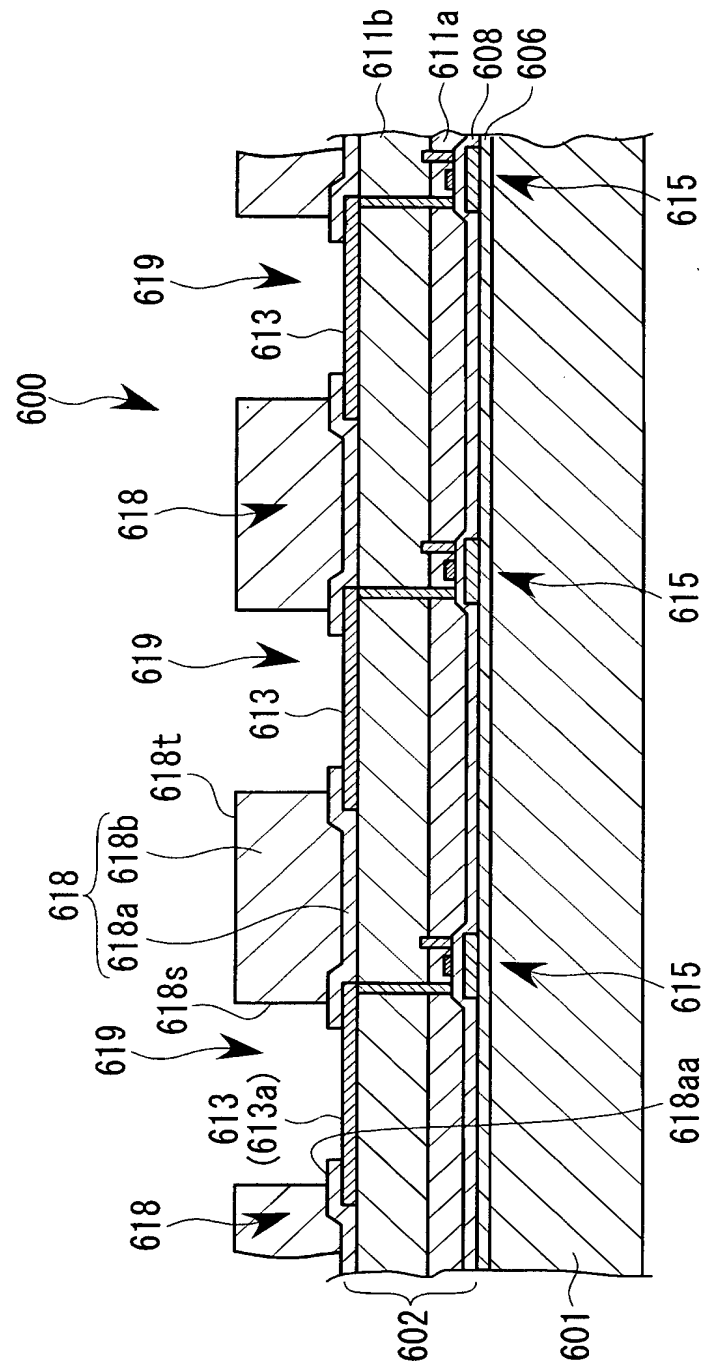
【図 18】



【図 19】

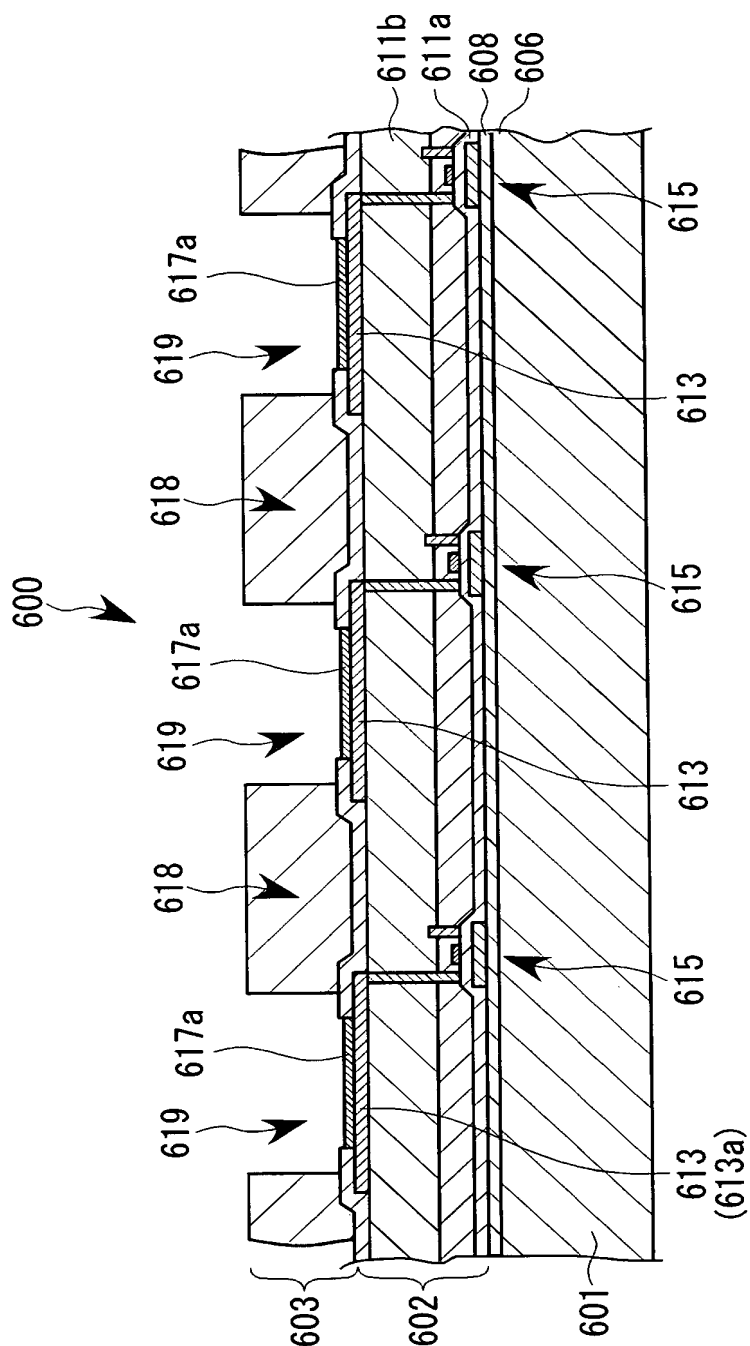


【図 20】

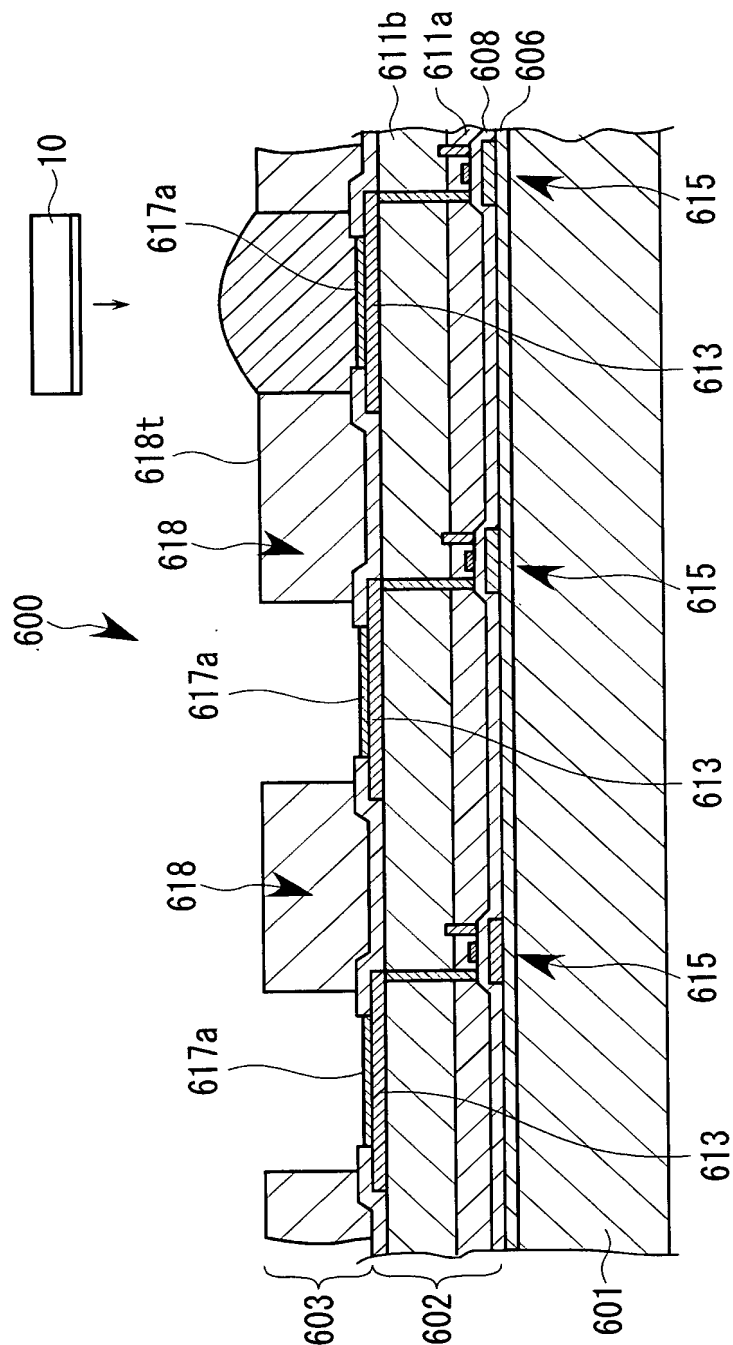




【図 22】

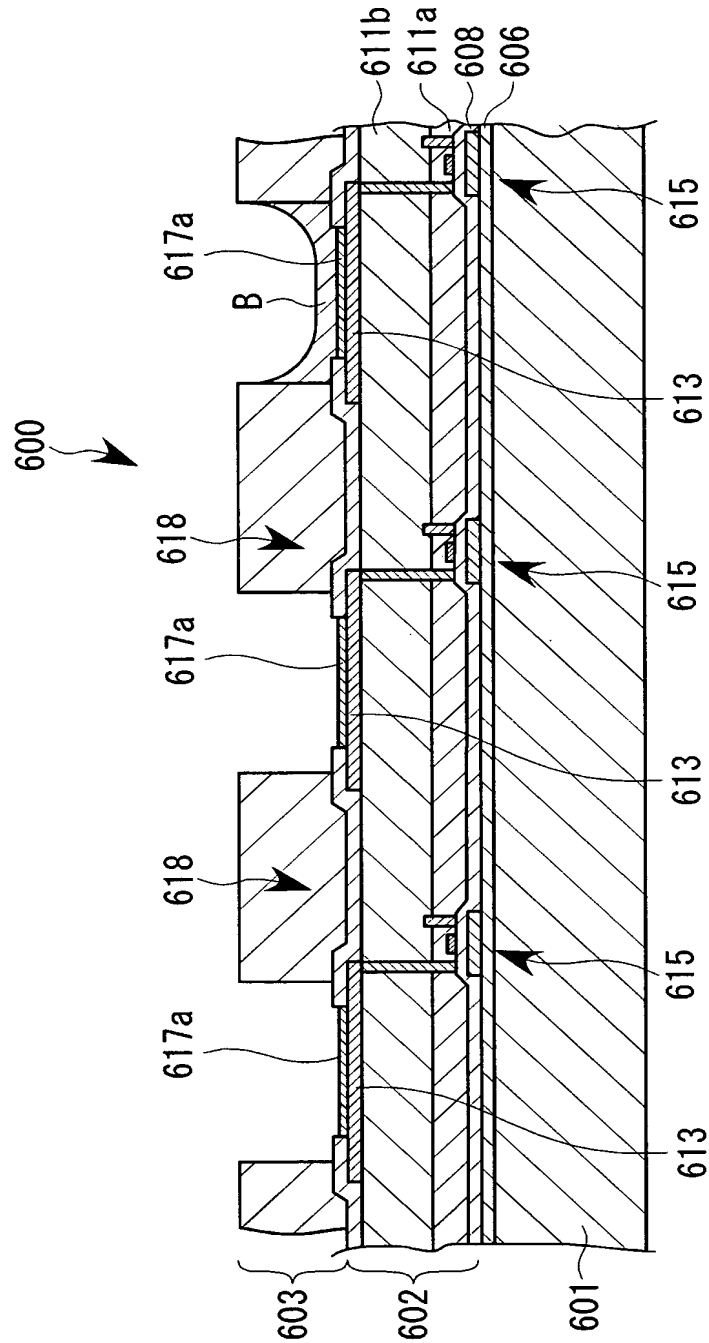


【図 23】

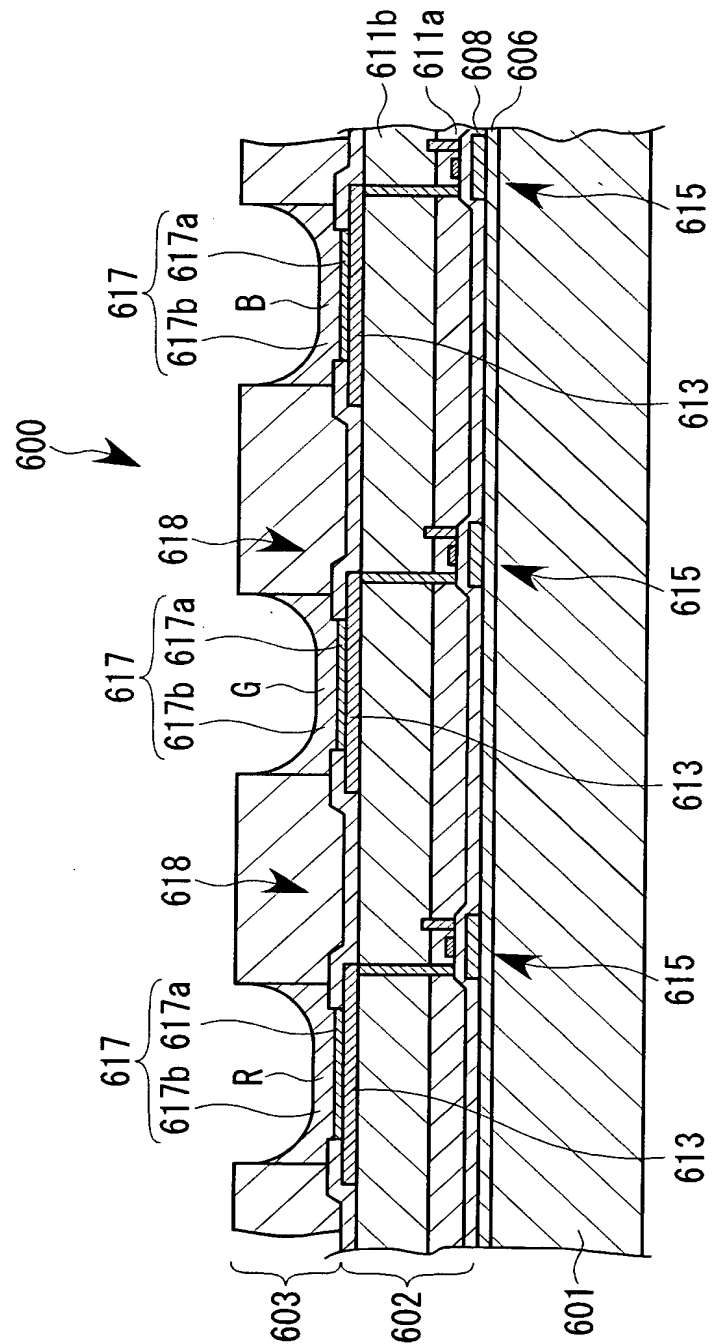




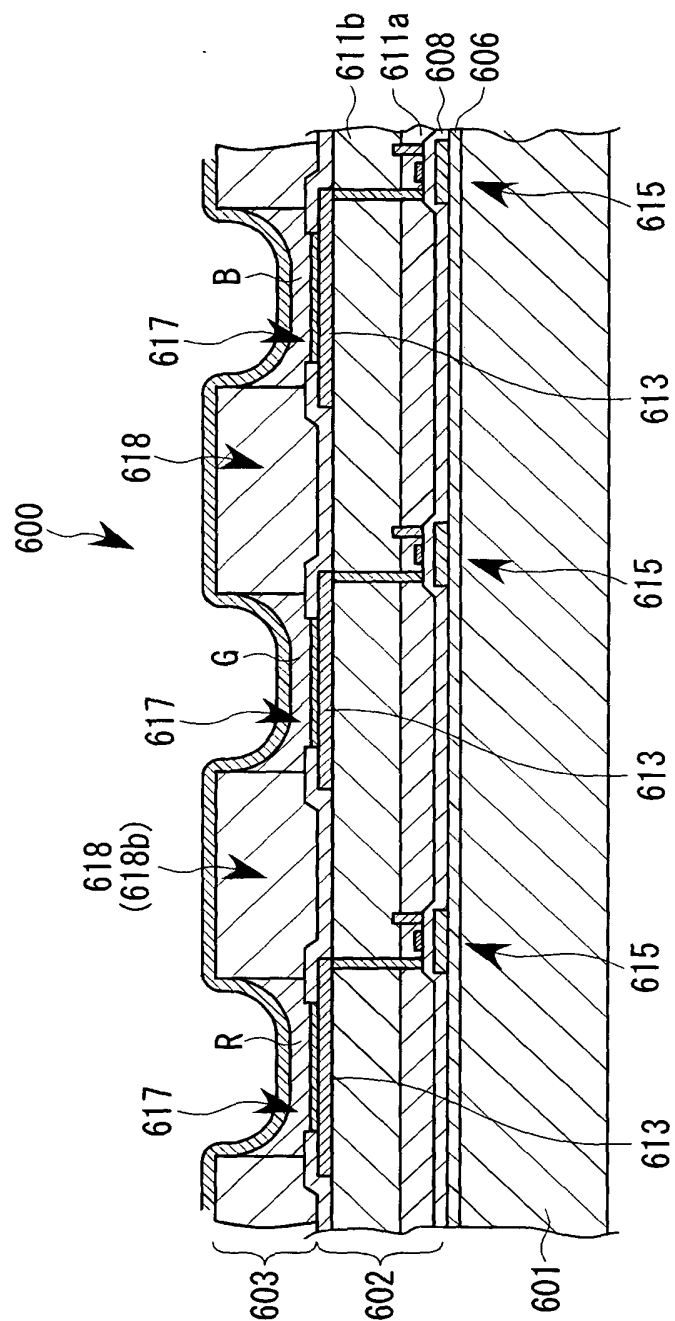
【図 24】



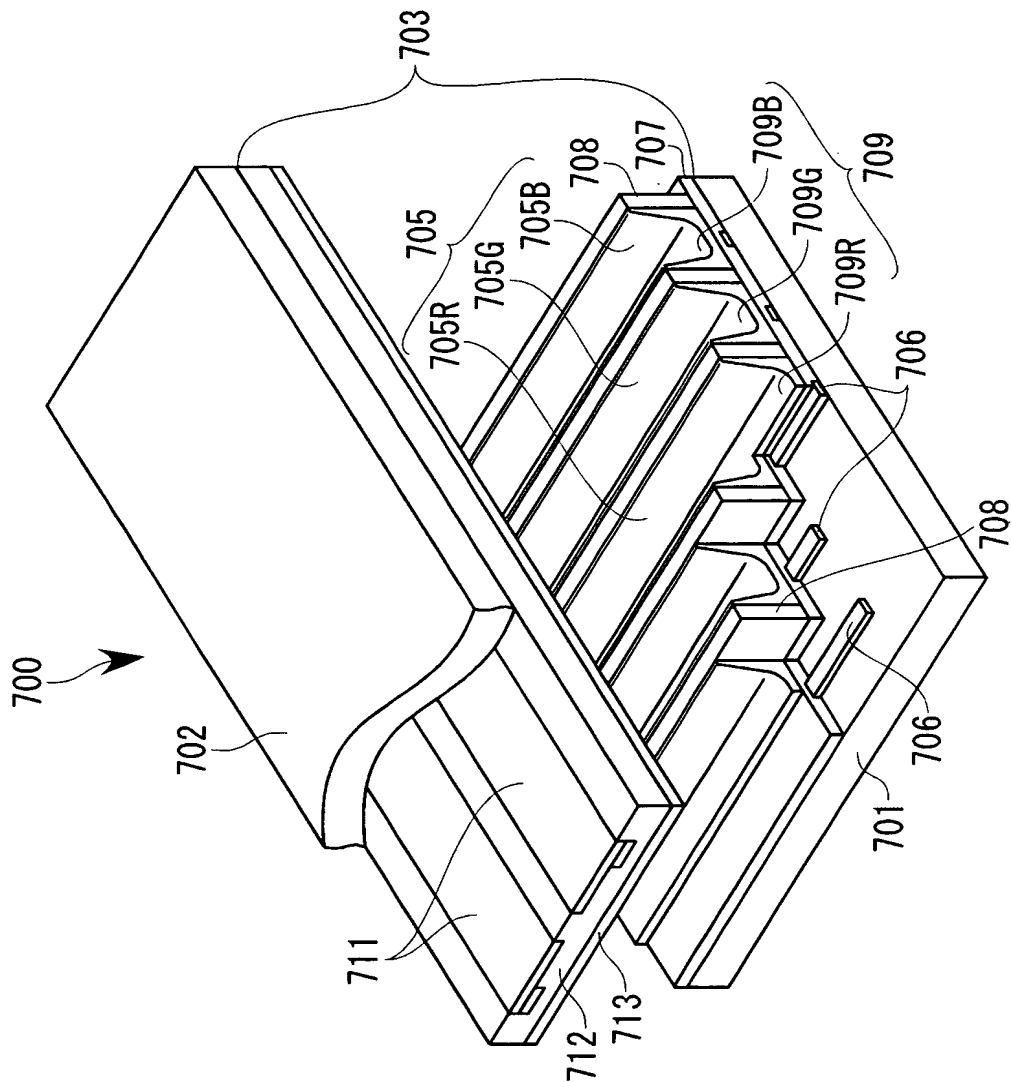
【図 25】



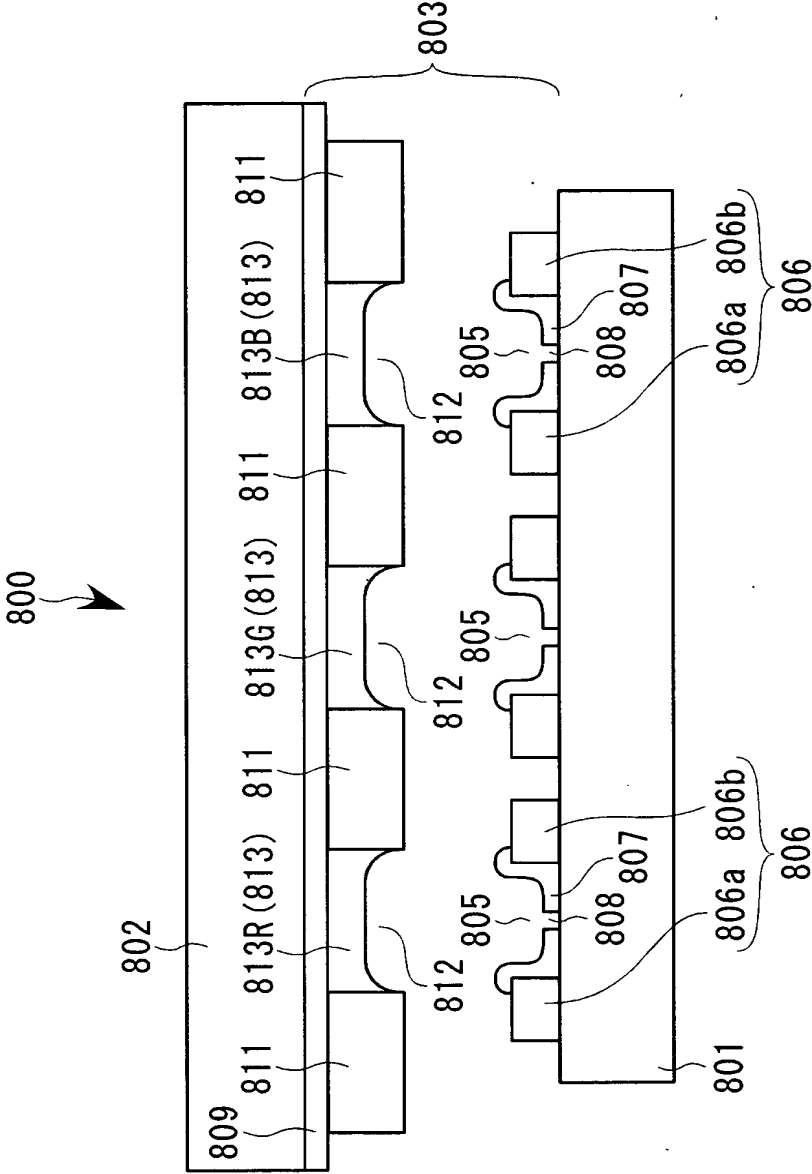
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワークと機能液滴吐出ヘッドとの間のワークギャップを、自動的に微調整することができる液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】 ワークWに対し、ノズル面を平行に対峙させて配設した機能液滴吐出ヘッド10と、ワークWの表面とノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段15、16と、ギャップ測定手段15、16の測定結果に基づいて、機能液滴吐出ヘッド10およびワークWを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを調整するギャップ調整手段32と、を備えたものである。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-187837
受付番号	50301090881
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 7 月 3 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】

【識別番号】	100093964
【住所又は居所】	東京都台東区浅草橋 5-4-1 ツバメグロース ビル 3 階 真菱国際特許事務所
【氏名又は名称】	落合 稔

特願 2003-187837

出願人履歴情報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住所  
氏名

1990年 8月20日

新規登録

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
セイコーエプソン株式会社